

533,264

Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

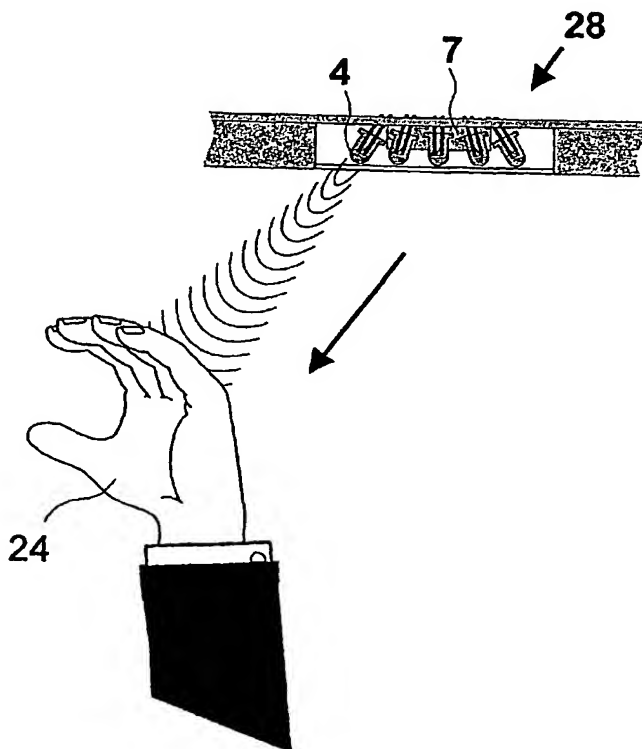
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/039631 A1**

- |                                                         |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : | B60Q 3/02                                     | (71) Anmelder und                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| (21) Internationales Aktenzeichen:                      | PCT/EP2003/011971                             | (72) Erfinder: REIME, Gerd [DE/DE]; Friedenstrasse 88,<br>75328 Schömberg (DE).                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (22) Internationales Anmeldedatum:                      | 29. Oktober 2003 (29.10.2003)                 | (74) Anwälte: REINHARDT, Harry usw.; Reinhardt &<br>Pohlmann Partnerschaft, Grünstrasse 1, 75172 Pforzheim<br>(DE).                                                                                                                                                                                                                         |
| (25) Einreichungssprache:                               | Deutsch                                       | (81) Bestimmungsstaaten ( <i>national</i> ): AE, AG, AL, AM, AT,<br>AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,<br>CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,<br>GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,<br>KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,<br>MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, |
| (26) Veröffentlichungssprache:                          | Deutsch                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (30) Angaben zur Priorität:                             | 102 51 133.0 31. Oktober 2002 (31.10.2002) DE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING LIGHTING, ESPECIALLY INSIDE THE PASSENGER COMPARTMENTS OF VEHICLES AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER BELEUCHTUNG, INSBESONDERE FÜR FAHRZEUGINNENRÄUME SOWIE VERFAHREN ZU IHRER STEUERUNG



(57) Abstract: A device for controlling lighting, especially inside the passenger compartments of vehicles, comprising at least one light source (4) and at least one sensor (7) which influences said light source and which detects at least the movement of a body (24) within the active range of said sensor. A control unit, which is used to control the light source according to a sensor signal provided by the sensor, is associated with said light source. Control means, which are controlled by said control unit, track the light from the at least one light source according to a sensor signal corresponding to the position of the body (24). The inventive device can be used in a simpler, more intuitive and if required blind manner by virtue of the fact that the sensor (7) comprises means for recognizing a movement pattern of the body and means for producing a sensor signal according to the movement pattern, and by virtue of the fact that the control means track the light of the movement of the body in terms of amplitude and optionally according to direction as a result of said signal. The invention also relates to a method for controlling said device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, weist wenigstens eine Lichtquelle (4) und wenigstens einen die Lichtquelle beeinflussenden Sensor (7) auf, der zumindest die Bewegung eines Körpers (24) im sensoraktiven Bereich des Sensors erfasst. Der Lichtquelle ist eine Steuereinheit zur Ansteuerung der Lichtquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal zugeordnet. Von der Steuereinheit angesteuerte Steuermittel führen das Licht der wenigstens einen Lichtquelle in Abhängigkeit eines der Position des Körpers (24) entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers nach. Dadurch, dass der Sensor (7) Mittel zur Erkennung eines Bewegungsmusters des Körpers aufweist und dass Mittel zur Erzeugung eines Sensorsignals in Abhängigkeit des Bewegungsmusters vorgesehen sind und dass die Steuermittel (34) infolge des Sensorsignals das Licht der Bewegung des Körpers in der Amplitude und ggf. richtungsabhängig nachführen, wird eine Einrichtung mit einfacher und intuitiver Bedienung geschaffen, die bedarfsweise auch blind bedient werden kann. Ferner wird auch ein Verfahren zur Steuerung dieser Einrichtung geschaffen.

- 1 -

## **Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für Fahrzeuginnenräume sowie Verfahren zu ihrer Steuerung**

### **Beschreibung**

5

### **Bezug zu verwandten Anmeldungen**

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102 51 133.0, hinterlegt am 31.10.2002, deren Offenbarungsgehalt hiermit ausdrücklich auch  
10 zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

### **Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für  
15 Fahrzeuginnenräume nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zu ihrer Steuerung nach dem Oberbegriff des Anspruches 14.

### **Stand der Technik**

20 Lampen strahlen in der Regel Licht aus, wenn ein Schalter geschlossen wird. Dabei leuchtet die Lampe in eine vorgegebene Richtung, z.B. bei einer Tischbeleuchtung vorzugsweise nach unten, bei einer Wandbeleuchtung z.B. schräg in den Raum usw. Wird bei mehreren Lampen eine geänderte Beleuchtung gewünscht, müssen normalerweise weitere Schalter geschlossen, bzw. geöffnet werden, um Lampen ein- bzw. auszuschalten.

25

Eine solche Anordnung ist im Bereich der Beleuchtungen für Lampen mit unterschiedlichen Vorzugsrichtungen z.B. aus der Kfz-Innenraumbeleuchtung bekannt. Schräg vorne zwischen Fahrer und Beifahrer befindet sich ein Innenleuchtenbereich mit mehreren, oft genau voneinander abgegrenzten Leuchtrichtungen. Die Auswahl der Leuchtrichtung „Beifahrer“ z. B.  
30 soll verhindern, dass der Fahrer während der Fahrt geblendet wird. Dazu wird eine Lampe aktiviert, deren Vorzugsrichtung zum Beifahrer zeigt, damit er z. B. während einer Nachtfahrt eine Straßenkarte lesen kann, ohne dass der Fahrer gestört wird. Oft ist eine weitere Beleuchtungsart vorgesehen, die mit erweitertem Leuchtwinkel den Bereich zwischen Fahrer und Beifahrer ausleuchtet. Außerdem ist in der Regel die Beleuchtungsrichtung „Fahrer“ a-  
35 nalog zur Beleuchtungsrichtung „Beifahrer“ vorhanden.

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

- 2 -

Bisher wird das Aktivieren dieser Beleuchtungseinrichtungen mittels mechanischer Schalter gelöst. Aus ergonomischen Gründen befinden sich die Schalter in unmittelbarer Nähe der Leuchtmittel, also im KFZ im sogenannten „Dachhimmel“. Zur Aktivierung ist es deshalb notwendig, einen der genannten Schalter oberhalb des Kopfes zu bedienen. Hierzu wird ein  
5 guter Tastsinn benötigt, meist muss der Fahrer während der Schalterbedienung jedoch zur Beleuchtungseinrichtung sehen. Das lenkt den Fahrer von seiner Konzentration auf die Strasse ab.

Aus der dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche zu Grunde liegenden DE 298 22 554  
10 U1 ist eine Vorrichtung bekannt, die mittels Bilderfassung Leuchtmittel an einen durch eine Bewegung geänderten Beleuchtungsbedarf anpasst. Hierzu ist eine Bild erfassende Aufnahmeeinheit in Form eines Kamerasensors vorgesehen. Die aufgenommenen Bilder werden einem Differenzwertbildner übergeben, der aufgrund der Differenz zwischen auf einander folgenden Bildern erkennt, ob sich ein Körper bewegt hat und diesem das Licht richtungsabhängig nachführt. Zur Beeinflussung des Lichtkegels der Lichtquelle können auch  
15 Stellmittel vorgesehen werden, die bei einer Bewegung des Körpers das Licht dadurch nachführen, dass der Lichtkegel begrenzt erweitert wird. Dies führt zwar zu einer Verringerung der Lichtintensität, ist aber keine Nachführung der Amplitude und ggf. der Richtung des Lichts in Abhängigkeit eines vom Sensor erkannten Bewegungsmusters des Körpers, wie es  
20 z. B. bei einem Dimmen des Lichts infolge der Bewegung einer Hand erfolgen kann. Die Verwendung Bild erfassender Mittel mit nachfolgender Bildverarbeitung macht das System zudem sehr aufwändig.

Aus der DE 196 53 682 ist eine Steuervorrichtung bekannt, die Einrichtungen zur Beeinflussung der Verhältnisse in einem funktional aufgegliederten Raum in Abhängigkeit der Position  
25 und Verweilzeit eines Auslösers wie einer Person steuert. Eine derartige Einrichtung kann auch eine Beleuchtung sein. Bevorzugter Einsatzbereich ist jedoch z. B. die Informationsvermittlung in Museen oder im Rahmen einer Multimediashow. Das Wort „Bewegungsmuster“ taucht in Spalte 3, Zeilen 1-5 zwar auf, wie jedoch das Bewegungsmuster auf welche  
30 Einheit einwirkt, bleibt auf Grund der Betonung der Verweilzeit zur Steuerung der Einrichtung als auch der funktionalen Zergliederung des Raums offen.

Aus der US 5,326,028 A ist eine Positions- und Bewegungserfassung von in einem Raum befindlichen Flächen bzw. Personen bekannt. Belüftung, aber auch Beleuchtung werden an  
35 den Bedarf im Raum angepasst, wobei durch eine Reflexionsmessung Änderungen im Raum, wie z. B. auch der Standort von Personen wahrgenommen werden. Besondere Be-

wegungen oder Bewegungsabläufe werden nicht berücksichtigt, stattdessen wird der gesamte Raum mit Spotlights abgetastet.

5 Aus der DE 197 37 761 A1 ist ein Überwachungssystem bekannt, bei dem ein erster Bewegungsmelder eine Bewegung eines Objekts erfasst und in Abhängigkeit der erfassten Bewegung einen Lichtstrahl eines zweiten Systems dem sich bewegenden Objekt nachführt. Die Erfassung bestimmter Bewegungsmuster ist nicht vorgesehen.

10 In der US 6,137,042 wird einer bestimmten Bewegung oder Annäherung eines Benutzers ein bestimmtes Klang- oder Lichterlebnis zugeordnet, das mittels eines Computers abgespielt wird. Licht kann zwar auch in seiner Amplitude beeinflusst werden, es werden jedoch keine bestimmten Abläufe an bestimmte Bewegungsmuster gekoppelt.

15 Aus der Patentanmeldung DE 199 52 795 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der das Innenlicht nur durch Annäherung der Hand an die Innenleuchte eines Kraftfahrzeugs eingeschaltet wird. Dies erspart das „Suchen“ nach dem Lichtschalter und stellt somit eine Verbesserung der Fahrsicherheit dar. Als weiterer Vorteil kann der Wegfall von mechanischen Schaltern und die dadurch entstehende Designfreiheit genannt werden. Diese Anordnung ist jedoch schwierig zu bedienen, wenn mehr als eine Leuchtrichtung gewählt wird. Dann muss  
20 der Fahrer wieder seinen Blick der Beleuchtungseinrichtung zuwenden, um die Hand der richtigen Lampe zu nähern und damit die gewünschte Lichtrichtung zu erzielen. (siehe DE 42 32 972 C2 für weitere Beleuchtungen im Fahrzeug)

Zum Dimmen von Beleuchtungen sind berührungslose Dimmer-Schalter an sich z.B. aus der  
25 DE 40 03 581 A1 bekannt, die z.B. die Reflexion einer sich annähernden Hand auswerten. Eine entsprechende Lösung mit einer Lichtschranke ist aus der DE 198 12 555 A1 bekannt, bei der ein kurzes Unterbrechen des Lichtgangs zum Ein- und Ausschalten und ein längeres Unterbrechen zum Dimmen führt. Eine intuitive Bedienung ist damit nicht gewährleistet.

30 Aus der älteren Patentanmeldung DE 101 33 823.6 ist eine Sensoranordnung zur Bestimmung der Position eines Körpers, z. B. eines Fingers in allen drei Raumebenen bekannt. Mit einer solchen Sensoranordnung kann die Position einer Handbewegung nach links oder rechts, bzw. nach vorne oder nach hinten bestimmt werden. Gleichzeitig kann dieser Sensor die Entfernung der Hand bestimmen. Bei Anwendung einer solchen Sensoranordnung ist  
35 selbstverständlich die Anzahl der möglichen Beleuchtungsrichtungen frei bestimmbar.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP 706 648 A1 ist ein optisches System zur Detektion einer Änderung in der Reflexion an einem Gegenstand bekannt, bei dem Fremdlichtänderungen keinen Einfluss auf den gemessenen Wert ausüben. Das dortige System wird im Wesentlichen als Scheibenwischersensor zur Erfassung der auf einer Windschutzscheibe auftretenden Regentropfen verwendet, kann jedoch ebenso als Näherungssensor benutzt werden. Dort werden zwei Messstrecken zwischen Sendelement und Empfangselement aufgebaut. Während das Sendelement die Strahlung aussendet, ermittelt das Empfangselement die an Oberflächen oder Gegenständen reflektierte Rückstrahlung. Die beiden Messstrecken werden über einen Taktgenerator zeitabschnittsweise betrieben. Die vom Empfangselement ermittelten Detektionssignale werden in einem vom Taktgenerator angesteuerten Synchronmodulator wieder in den einzelnen Messstrecken zuordenbare Signale zerlegt. Das durch Vergleichen der Messstrecken ermittelte Nutzsignal wird einer Auswerteeinheit zugeleitet. Findet auf beiden Messstrecken eine gleichmäßige Reflexion statt, so ergibt sich ein Nutzsignal zu Null. Das Nutzsignal wird einer Signalzentrierstufe zugeführt. Je nach dem, ob an deren Ausgang eine Regelspannung anliegt oder nicht, wird mit dieser Regelspannung die in die Messstrecken eingestrahlte Strahlungsmenge geregelt, so dass sich eine Rückregelung des Detektionssignals zu Null ergibt. Damit ist es möglich, Änderungen bei gleichzeitiger zuverlässiger Fremdlichtkompensation zu erfassen.

## 20 Offenbarung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung mit einfacher und intuitiver Bedienung zu schaffen, die bedarfsweise auch blind bedient werden kann. Ferner soll auch ein Verfahren zur Steuerung dieser Einrichtung geschaffen werden.

Diese Aufgabe wird mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 oder mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 14 gelöst.

Ein Sensor nimmt dabei wenigstens die Position eines Körpers im sensoraktiven Bereich – und ggf. auch die Annäherung des Körpers – wahr und entscheidet mit einer Steuereinheit nicht nur, ob die entsprechende Lichtquelle ein- oder ausgeschaltet wird, sondern bedarfsweise auch in welche Richtung das von dieser Lichtquelle bereitgestellte Licht abgestrahlt wird. Da die Wirkrichtung in Richtung des sich entfernenden Körpers gelenkt wird, ergibt sich eine einfache und intuitive Steuerung. Bei mehreren Leuchtrichtungen wird damit Licht in der gewünschten Richtung nachgeführt. Es ist aber auch möglich, das Licht in der Amplitude in

Abhängigkeit der Position bzw. des Abstands des Körpers und damit in der Intensität nachzuführen, so dass sich ein berührungsloses Dimmen ergibt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

5

#### Kurzbeschreibung der Figuren

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der beigefügten Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

10

- Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Einrichtung im Dachhimmel eines Fahrzeugs,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Einrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Sensors gemäß Fig. 2 zur Verdeutlichung der Richtungsdetektionsbereiche,
- 15 Fig. 4 eine Darstellung der Einrichtung mit einem sich nähernden Körper,
- Fig. 5 eine Darstellung der Einrichtung gemäß Fig. 4 mit einem sich in einer bestimmten Richtung entfernenden Körper,
- Fig. 6 die ausgerichtete Einrichtung der Fig. 4,
- 20 Fig. 7 ein Blockschaltbild der Steuereinheit,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Einrichtung in einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 9a - 9c Diagramme des Abstands, der Lichtintensität und des Signals für das Einschalten der Richtungsdetektion über der Zeit beim Einschalten und Ausrichten der Einrichtung,
- 25 Fig. 10a, 10b Diagramme des Abstands und der Lichtintensität über der Zeit für das Ausschalten der Einrichtung,
- Fig. 11a, 11b Diagramme des Abstands und der Lichtintensität über der Zeit bei einem unbeabsichtigten Einschalten und anschließenden Ausschalten der Einrichtung,
- 30 Fig. 12 eine Schaltung zur dreidimensionalen Positionserfassung,
- Fig. 13 eine Schaltung für eine eindimensionale Positionsbestimmung.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird jetzt beispielhaft unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Allerdings handelt es sich bei den Ausführungsbeispielen nur um Beispiele, die nicht das erfinderische Konzept auf eine bestimmte Anordnung beschränken sollen.

- 5 Die Figuren zeigen eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, wobei das Ausführungsbeispiel an Hand einer Fahrzeuginnenbeleuchtung erläutert wird. Die beschriebene Ausführungsform lässt sich aber problemlos auf Beleuchtungen allgemein wie z.B. Tischlampen übertragen. In allen Fällen erfolgt eine berührungslose Ansteuerung einer Steuereinheit 27 mit zugehörigen Steuermitteln 34, die  
10 dann die Versorgung mit Licht im vom Benutzer gewünschten Umfang sicherstellen, wobei aber nicht nur – wie im Stand der Technik – ein berührungsloses Schalten erfolgt, sondern eine Lichtquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers 24 entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers oder eines Teils eines Körpers wie z.B. einer Hand, eines Beins oder eines Fingers in der Amplitude und/oder in der Richtung nachge-  
15 führt wird. Der Begriff Körper steht dabei allgemein nicht nur für die Teile des menschlichen Körpers, sondern kann ganz allgemein beliebige Objekte umfassen, denen eine Lichtquelle nachzuführen ist.

- Allgemein ist hierzu wenigstens eine Lichtquelle zur Versorgung mit Licht und wenigstens  
20 ein die Lichtquelle beeinflussender z.B. schaltender Sensor 7 vorgesehen, der zumindest die Bewegung eines Körpers 24 im sensoraktiven Bereich 18 des Sensors erfasst. Der Lichtquelle ist eine Steuereinheit 27 zur Ansteuerung der Lichtquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal zugeordnet. Das von der Steuereinheit 27 angesteuerte Steuermittel 34 führt dann das Licht der wenigstens einen Lichtquelle der Bewe-  
25 gung des Körpers in der Amplitude und ggf. richtungsabhängig nach. Dazu besitzt der Sensor 7 Mittel zur Erkennung eines Bewegungsmusters des Körpers, die vorzugsweise durch optoelektronische Elemente zur nicht bildhaften Erkennung des Bewegungsmusters in Form von Leuchtdioden und Photodioden gebildet sind. Andere geeignete Erkennungsmittel können jedoch auch verwendet werden. An Hand der damit gewonnene Daten über die Position  
30 und ggf. Entfernung des Körpers wird daraus abgeleitet, wie der Benutzer das Licht einstellen möchte. Dazu sind Mittel zur Erzeugung eines Sensorsignals in Abhängigkeit des Bewegungsmusters vorgesehen, so dass die Steuermittel 34 infolge des Sensorsignals das Licht der Bewegung des Körpers in der Amplitude und ggf. richtungsabhängig nachführen.

- 35 Dies wird zunächst am Beispiel einer Beleuchtungseinrichtung, genauer Fahrzeuginnenbeleuchtung erläutert, wie sie insbesondere für Fahrzeuginnenräume z.B. im Dachhimmel ei-



nes Fahrzeugs oder bei einem Flugzeug für die Sitzbeleuchtung eingesetzt werden kann. Gleichwohl kann eine derartige intuitiv zu bedienende Einrichtung auch in anderen Bereichen z.B. im Inneneinrichtungsbereich oder Werkstattbereich eingesetzt werden.

- 5 Die Beleuchtungseinrichtung besitzt wenigstens einen wenigstens eine Lichtquelle 4 schaltenden Sensor 7. Steuermittel 34 – im Folgenden als Schalt- und Auswahleinheit 34 bezeichnet – werden von der Steuereinheit angesteuert und führen das Licht der wenigstens einen Lichtquelle in Abhängigkeit eines der Position des Körpers 24 entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers amplitudenabhängig und/oder richtungsabhängig
- 10 nach. Der Sensor 7 kann zumindest die Position des Körpers 24 vorzugsweise aber auch dessen Annäherung dreidimensional erfassen. Hierfür können mehrere und/oder gesonderte Sensoren vorgesehen sein, es genügt aber grundsätzlich auch nur ein einziger Sensor, sofern er in der Lage ist, die erforderlichen Sensorsignale über Annäherung/Entfernung und/oder Position des Körpers 24 zu liefern.

15

- Vorzugsweise ist eine Intensitätsregelung 31 für die Helligkeit vorgesehen, die anspricht, wenn sich der Körper 24 dem sensoraktiven Bereich 18 nähert und einen vorbestimmten Wert 40 überschreitet, und die das Licht bei Überschreiten des vorbestimmten Wertes mit einer Teilleistung ansteuert und weiter so ansteuert, dass das Licht bei Entfernung des Körpers 24 bis zur Maximalleistung heller wird, also in der Intensität ansteigt, und bei weiterer
- 20 Annäherung an den Sensor 7 bis zum endgültigen Ausschalten dunkler wird, also in der Intensität sinkt. Wird also der vorbestimmte Wert überschritten und das Licht eingeschaltet, nimmt der Benutzer wahr, das etwas „geschieht“. Rein intuitiv wird er dann die Hand wieder wegziehen und erreicht damit die gewünschte Helligkeitserhöhung als auch Ausrichtung auf
- 25 die Hand bzw. den Körper 24. Sollte die intuitive Bedienung es erfordern, kann dieses Prinzip auch so umgedreht werden, dass also bei Entfernung die Intensität sinkt und bei Annäherung die Intensität steigt.

- Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind die Leuchtmittel der Lichtquelle weiße Leuchtdioden
- 30 4 in einer 5 mm-Bauform mit Linse. Die Linse bewirkt eine schmalwinklige Abstrahlung 5, 6 des Lichtes. Die LEDs sind auf einer Platine 2 in einem Gehäuse 1 z.B. im Dachhimmel eines Kfz so angeordnet, das sie in fünf verschiedene Richtungen Licht durch ein translucentes Fenster 3 abgeben können. Zur größeren Lichtabgabe sind pro Lichtrichtung mehrere Leuchtdioden 9 bis 13 mechanisch in einer Reihe angeordnet (Fig. 2). In unmittelbarer Nähe
- 35 der Leuchtenanordnung befindet sich ein Sensor 7 zur Erkennung eines bestimmten Bewe-

gungsablaufes in seiner Nähe. Dieser Sensor 7 steuert die Leuchtdioden gemäß eines erkannten Bewegungsmusters.

Am Beispiel Kfz-Innenbeleuchtung wird zum Einschalten und Steuern des Lichtes als zu er-  
kennender Körper eine Hand 24 in Fig. 4 zur Lampe geführt. In der Nähe der Beleuchtungs-  
einrichtung, z. B. 15 cm davon entfernt, schaltet sich die Beleuchtung ein (Fig. 4). Um den  
Fahrer nicht zu blenden, erfolgt das Einschalten vorzugsweise mit teilweiser Leistung bzw.  
Intensität z. B. mit nur 50 % der maximalen Leistung. Solange der Benutzer seine Hand in  
einem gleich bleibenden Abstand vom Sensor bewegt, bleibt die Lichtintensität unverändert.  
Nun zieht der Benutzer seine Hand 24 in die Richtung, in der er das Licht haben möchte, im  
Ausführungsbeispiel der Fig. 5. nach links. Der bewegungsdetektierende Sensor 7 detektiert  
die Bewegungsrichtung der Hand 24 weg von der Beleuchtungseinrichtung und wählt eine  
von z.B. fünf Richtungen aus. Die in dieser Bewegungsrichtung angeordnete LED-Reihe  
wird nun auf 100% Leistung geschaltet, während die verbleibenden LEDs abgeschaltet wer-  
den. Will der Benutzer zu irgendeinem Zeitpunkt das Licht dirigieren, so muss er nur die  
Hand 24 im gleich bleibenden Abstand zum Sensor 7 bewegen, wobei das Licht der Bewe-  
gung mit gleichbleibender Helligkeit folgt. Um für den Benutzer den Eindruck einer einzigen  
Leuchte zu erwecken, können die in den verschiedenen Richtungen abstrahlenden Leucht-  
quellen oder LEDs im Hinblick auf den Abstrahlwinkel auch nicht reihenweise angeordnet  
sein, sondern untereinander gemischt bzw. verschachtelt sein.

Somit kann mit einer einfachen, intuitiven Handbewegung das Licht eingeschaltet und in die gewünschte Richtung dirigiert werden.

Zum Ausschalten bewegt der Anwender seine Hand 24 wieder in Richtung der Beleuch-  
tungseinrichtung. In der Nähe der Beleuchtungseinrichtung, z.B. bei einem Abstand kleiner  
15 cm, regelt die Helligkeitsregelung 31 die Leuchtstärke analog zur Annäherung auf kleine-  
re Werte. Auch dies gibt dem Benutzer das Gefühl, das etwas „geschieht“. Bei weiterer An-  
näherung, wenn die Beleuchtung z. B. auf 10 % heruntergeregelt wurde, schaltet das Licht  
aus. Das Ausschalten des Lichtes erfolgt somit auf genau so einfache Weise wie das Ein-  
schalten.

Das Herunterregeln des Lichtes bei Annäherung hat folgenden Grund: Wird irrtümlich der  
sensoraktive Bereich des Sensors 7 bei einer zufälligen Bewegung überstrichen, kommt es  
nicht zu einem, für den Benutzer vielleicht überraschenden Ausschalten der Beleuchtung.  
Vielmehr zeigt das Herunterregeln der Beleuchtung dem Benutzer an, das er im „sensorakti-

ven" Bereich ist. Er kann sich jetzt daraus entfernen, ohne das die Beleuchtung abschaltet – oder willentlich die Beleuchtung durch weiteres Annähern ausschalten.

Zur Erkennung des Bewegungsmusters ist zunächst die Annäherung der Hand 24 zu erkennen. Gleichzeitig sollte die Position in Bezug auf die Mittelachse bzw. Mitte des Richtungs-  
5 dektionsbereichs 21 in Fig. 3 erkannt werden. Die Sensoreinheit besitzt dazu z.B. zwei Leuchtdioden 14,16, in deren Wirkungsbereich eine Richtungsdetektion in den Richtungsdektionsbereichen 20,22 möglich ist. Gemeinsam definieren die Richtungsdektionsbereiche den sensoraktiven Bereich 18 des Sensors. Hierzu kann in bekannter Weise z.B. von den  
10 Leuchtdioden 14,16 wechselweise abgestrahltes und getaktetes Licht an einem Körper, wie der Hand 24 reflektiert und von einem Empfänger wie der Photodiode 15 empfangen werden. Das Erkennen der Position des Körpers in Bezug auf den Richtungsdektionsbereich geschieht in Fig. 7 in der Schaltungsanordnung von Sensoreinheit 28, Annäherungsdektio-  
15 on 29 und Schwellwertdetektion 30. Die Schaltungsanordnung 28/29 liefert ein Signal für die Annäherung und die Schaltungsanordnung 28/33 ein Richtungssignal.

Dem Annäherungssignal werden in der Schwellwertdetektion 30 die Signale für die erste Erkennung der Hand 24 in Fig. 4 in z.B. 15 cm Entfernung sowie für eine zweite Erkennung der Hand in unmittelbarer Nähe der Sensoreinheit, z.B. 3 cm, zugeordnet. Die Helligkeitsre-  
20 gelung 31 wandelt die Entfernungsinformation in eine Helligkeitsinformation für die LEDs 9 - 13 um. Die Verknüpfungseinheit 32 verknüpft die von Schwellwertdetektion 30 und Helligkeitsregelung 31 kommenden Informationen zu einer Helligkeits- und Schaltfunktion für die Schalt- und Auswahleinheit 34.

25 Dies geschieht im Ausführungsbeispiel aus einem Ruhezustand heraus in folgender Weise: Nähert sich eine Hand 24 der Sensoreinheit 28, gibt sie ein Signal 28a für Annäherung und Position an die Annäherungsdektektion 29. Diese reagiert nur auf Signale, die einer Annäherung entsprechen, und gibt diese an die Schwellwertdetektion 30 und die Helligkeitsregelung 31 weiter. Bei einer vorbestimmten Annäherung, z.B. 10 cm, gibt die Schwellwertdetektion  
30 30 ein erstes Ausgangssignal 30a an die Verknüpfungseinheit 32. Diese gibt nun ein Steuerungssignal 32a an die Auswahleinheit 34 ab, was daraufhin über die Schalt- und Auswahleinheit alle LEDs 9-13 mit z.B. 50% Helligkeit aufleuchten lässt.

35 Wird die Hand 24 wieder entfernt, erkennt das die Verknüpfungseinheit 32 am Zurückschalten des Schwellwertsignals 30a und verwertet nun die aus dem Abstand der Hand bestimmte Helligkeitsinformation 31a in der Art, das die Helligkeit mit zunehmenden Abstand zu-

nimmt. Gleichzeitig wird über ein Steuersignal 32b die Auswahleinheit 34 aktiviert. Diese wertet die aus der Richtungs- und Positionsdetektion 33 kommende Information aus, um eine richtungsabhängige Auswahl der Leuchtdioden 9 – 13 zu treffen. Dadurch ist eine Übereinstimmung der Lichtposition zur Handposition durch Auswahl der ungefähr in Richtung der sich entfernenden Hand 24 weisenden LEDs gewährleistet. Der Einfachheit halber ist in Fig. 7 nur die erste von z.B. je vier LEDs dargestellt, die alle in die gleiche Richtung weisen.

Bei Überschreiten eines bestimmten Abstandes der Hand 24 vom Sensor, z. B. 30 cm, detektiert die Schwellwertdetektion 30 dies und gibt ein zweites Ausgangssignal 30b an die Verknüpfungseinheit 32. Diese sperrt mit einem Steuersignal 32b die Auswahleinheit 34 und hält die aktuelle Position der Lichtausgabe fest.

Somit wird mit einer Annäherung der Hand an die Beleuchtungseinheit das Licht mit halber Intensität eingeschaltet. Mit der Entfernung der Hand in die gewünschte Richtung wird das Licht heller geregelt und auf die Handposition dirigiert. Bei weiterer Entfernung bleibt das Licht in der gewünschten Position stehen.

Zum Ausschalten der Beleuchtung wird die Hand erneut an die Beleuchtungseinrichtung herangeführt. Ab einer bestimmten Nähe, z.B. 15 cm gibt die Schwellwertdetektion 30 ein Steuersignal an die Verknüpfungseinheit 32 ab. Diese verknüpft die Information der Helligkeitsregelung 31 mit der Schalt- und Auswahleinheit in der Art, dass bei einer weiteren Annäherung die Beleuchtungsstärke abnimmt. Bei Unterschreiten eines bestimmten Abstandes, z. B. 3 cm, gibt die Schwellwertdetektion 30 ein zweites Signal an die Verknüpfungseinheit 32 ab, die daraufhin über die Schalt- und Auswahleinheit 34 die Beleuchtung abschaltet. Für ein erneutes Einschalten der Beleuchtung muss die Hand erst von der Beleuchtungseinheit um einen Mindestbetrag, z. B. 15 cm entfernt werden. Daraufhin ist die Beleuchtungsanordnung wieder im Ruhezustand.

Bisher wurde das Ausführungsbeispiel mit einer Anzahl Leuchtmittel als Lichtquelle erläutert, die so angeordnet sind, dass sie in jeweils unterschiedliche Richtungen leuchten können. Alternativ können auch ein oder mehrere Leuchtmittel über einen Motor, vorzugsweise einen Stellmotor so angetrieben werden, dass ebenfalls eine richtungsabhängige Beleuchtung durch Nachführen der Leuchtmittel möglich ist.

Der Sensor kann beliebig gestaltet werden. Es können z.B. Ultraschallsensoren, kapazitive Sensoren oder auch optische Sensoren zur Erfassung des Abstandes und der Position eingesetzt werden.

5 Es ist auch denkbar, auf die Entfernungsdetektion zu verzichten, wenn auch der Sensor möglicherweise nicht ganz so bedienerfreundlich reagiert. In diesem Fall wird nur die Information der Positionsdetektion 33 in Fig. 7 verwertet. Dabei wird davon ausgegangen, dass während einer Annäherung einer Hand sich in der Regel die Position relativ zur Mittelachse des Richtungsdetektionsbereichs 21 in Fig. 3 verändert. Diese Veränderung, sozusagen ein  
10 „Wackeln“, wird um so stärker wahrgenommen, je näher die Hand der Sensoreinheit kommt. Überschreitet diese Veränderung einen vorbestimmten Wert, wird die Beleuchtungseinrichtung eingeschaltet. Nach Bestimmung der Position der Hand wird die in die entsprechende Richtung weisende LED-Reihe als einzige aktiviert. Erfolgt dann für einen vorbestimmten Zeitraum keine weitere Veränderung der Positionswerte, kann davon ausgegangen werden,  
15 dass sich die Hand entfernt hatte. Zum Ausschalten wird wieder die Positionsdetektion 33 überwacht. Überschreitet, durch Annäherung einer Hand, die Veränderung einen vorbestimmten Wert, wird die Beleuchtung ausgeschaltet.

Selbstverständlich muss die Richtung der Beleuchtung nicht auf eine Ebene, bzw. nur fünf  
20 Positionen beschränkt bleiben. Aus der älteren Patentanmeldung DE 101 33 823.6 ist eine Sensoranordnung zur Bestimmung der Position eines Körpers, z. B. eines Fingers in allen drei Raumebenen bekannt. Mit einer solchen Sensoranordnung kann die Position der Handbewegung nach links oder rechts, bzw. nach vorne oder nach hinten, bestimmt werden. Gleichzeitig kann dieser Sensor die Entfernung der Hand 24 bestimmen. Bei Anwendung  
25 einer solchen Sensoranordnung ist selbstverständlich die Anzahl der möglichen Beleuchtungsrichtungen frei bestimmbar. Um Zwischenwerte zu bekommen, können auch je zwei nebeneinanderliegende Beleuchtungswinkel gleichzeitig, aktiviert werden, z.B. dann mit halber Intensität, um bei einer Winkelveränderung der Beleuchtung gleiche Helligkeit zu erreichen. Eine solche Anordnung zeigt das Ausführungsbeispiel Fig. 8. In der Mitte der Anord-  
30 nung befindet sich die Photodiode 37, die zur Positionsbestimmung notwendigen LEDs 36 sind kreuzförmig um die Photodiode gruppiert. Die seitlich abstrahlende LED 38 dient zur Kompensation von Fremdlicht, wie aus der EP 706 648 A1 bekannt. Alle weiteren LEDs 35 strahlen in verschiedene Richtungen. Selbstverständlich kann die Sensoranordnung auch außerhalb der Beleuchtungseinrichtung angebracht werden, eine Anordnung innerhalb der  
35 Leuchtmittel bietet lediglich den Vorteil der intuitiveren Bedienbarkeit.

Fig. 9a bis 9c zeigen den Zusammenhang zwischen dem Abstand eines reflektierenden Gegenstandes, im Ausführungsbeispiel einer Hand, und dem Schalt- und Regelvorgang der Beleuchtung. Die Kurve 39 in Fig. 9a entspricht einer Annäherung der Hand an die Sensor-

5 schaltet sich die Beleuchtung gemäß der Kurve 41 der Lichtintensität in Fig. 9b mit ungefähr halber Lichtleistung ein. Ein weiteres Annähern führt zu einer Abnahme der Intensität der Beleuchtung, ein Entfernen zu einer Regelung auf volle Lichtleistung. Gleichzeitig wird die Richtungsdetektion während eines Zeitraumes 42 in Fig. 9c aktiviert, dabei „folgt“ das Licht der sich bewegenden Hand. Ein Ausschalten der Richtungsdetektion kann z.B. bei Erreichen  
10 der vollen Lichtleistung der Beleuchtung erfolgen, also wenn die Hand in die gewünschte Richtung des Lichtes entfernt wurde. Damit wird gewährleistet, dass bei einem versehentlichen Annähern an die Beleuchtungseinheit nicht spontan die Richtung umspringt und den Fahrer möglicherweise blendet.

15 Das Ausschalten erfolgt in ähnlicher Weise wie das Einschalten. Fig. 10a zeigt einen Bewegungsablauf 43, bei dem sich die Hand wieder zunächst soweit der Beleuchtungseinheit genähert hat, bis die Helligkeitsregelung 31 bei einem dem Schwellwert 44 entsprechenden Abstand anspricht. Dies zeigt dem Benutzer, das er sich im sensoraktiven Bereich befindet. Ein weiteres Annähern führt zunächst zu einer weiteren Abnahme 45 in Fig. 10b der Be-  
20 leuchtung bis Null. Ab einer Beleuchtung von z.B. kleiner als 10% kann auch direkt zum Zeitpunkt 46 ausgeschaltet werden. Alternativ kann auch vorgesehen werden, dass das Licht bei der ersten Annäherung z.B. auf 10% reduziert und mit dieser Leistung festgelegt wird und dass erst bei einer zweiten Annäherung das Ausschalten erfolgt, um z.B. Fehlbedienungen zu vermeiden.

25 Nähert man sich versehentlich einer ausgeschalteten Beleuchtungseinheit, so dass die Beleuchtung ungewollt einschaltet, ergibt sich eine Kurve 47 gemäß Fig. 11a. Durch weitere Annäherung bis in unmittelbarer Nähe an die Beleuchtungseinrichtung kann das Licht sofort wieder heruntergeregelt und zum Zeitpunkt 48 ausgeschaltet werden.

30 Somit ist eine intuitive und äußerst einfache Bedienung einer Sensor-gesteuerten Beleuchtungseinrichtung gegeben.

In der Regel wird es vorzuziehen sein, die Sensoranordnung mit einer nicht sichtbaren Wellenlänge, z. B. Infrarot, zu betreiben, während die Beleuchtungseinheit naturgemäß im sichtbaren Wellenlängenbereich arbeiten wird. Bei einer entsprechenden Auslegung der Elektro-

nik kann jedoch auch die Beleuchtungseinrichtung selbst in die Sensorfunktion eingebunden werden. Dabei werden eine oder mehrere, in die entsprechenden Richtung weisende Beleuchtungs-LEDs kurzfristig als Sensor-Sendeelemente betrieben. Geschieht dies z.B. 50 x in der Sekunde für z.B. 0.2 ms, so entspricht dies einer „Lichtleistung“ für das Auge von einem Hunderstel der möglichen Gesamtlichtstärke. Dies ist dann in der Praxis vielleicht noch gerade als ein schwaches Glimmen sichtbar. In den Messpausen ist die Beleuchtungseinrichtung dann je nach Schaltzustand entweder ein- oder ausgeschaltet, bzw. im geregelten Zustand.

- 10 Ein möglicher Aufbau für eine Sensorschaltung nach der älteren deutschen Patentanmeldung 101 33 823.6 ist in Fig. 12 dargestellt. Soweit im Folgenden nicht erläutert, wird im übrigen auf den Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung verwiesen, deren Inhalt hiermit auch ausdrücklich zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird. Die Figur zeigt eine optoelektronische Vorrichtung zur Erfassung der Position und/oder Bewegung eines Körpers, die mehrere Sender A,B,C,D zur Aussendung einer Lichtstrahlung aufweisen. Den Sendern ist wenigstens ein Empfänger E zum Empfang der von den Sendern A-D ausgestrahlten und vom Körper rückgestrahlten Strahlung zugeordnet. Zwischen den Sendern, dem Körper und den Empfängern bilden sich je nach Beschaltung mehrere voneinander verschiedene Strahlungsstrecken, im Falle von Licht Lichtstrecken aus, an denen wenigstens ein Teil der Sender A-D und der Empfänger E beteiligt sind. Die Ansteuerung der Sender erfolgt über einen Taktgeber 110.

Die von den Empfängern ermittelten Signale werden einer Auswerteeinrichtung zugeleitet, die die von den Empfängern E aus den verschiedenen Lichtstrecken empfangenen Signale zunächst in zweidimensionale Werte x, y zur Erfassung der Position und/oder der Bewegung z.B. einer Hand in einer oder entlang einer Fläche umsetzen. Zur dreidimensionalen Erfassung der Position und/oder Bewegung des Körpers schaltet die Taktschaltung dann in Fig. 12 die Sender A-D und/oder die Empfänger E in einem weiteren Takt so wirksam, dass der Raum, in dem die Sender A-D einstrahlen, weitestgehend gleichmäßig bei gleichem Taktbetrieb ausgeleuchtet ist. Die Auswerteeinrichtung kann dann aufgrund der vom Körper während dieses weiteren Takts zurückgestrahlten Strahlung einen Wert zur Bestimmung der Entfernung des Körpers von der Fläche bestimmen.

Die Position z.B. einer Hand über einer gegebenen Oberfläche lässt sich am einfachsten durch zwei getrennte Sensorelemente bestimmen, die z.B. wie in Figur 12 dargestellt, kreuzartig angeordnet sind. Ein Sensorelement mit den Sendern A,B bestimmt die horizonta-

le Position, das andere Elemente mit den Sendern C,D die vertikale Position. Die aus dem reflektierten Licht ermittelten Messwerte ergeben jeweils die horizontale oder vertikale Position des Körpers außerhalb der Bedienoberfläche. In Figur 13 wird für eine eindimensionale Positionserfassung das Prinzip erläutert. Die Sender A,B sind z.B. LEDs, der Empfänger E ist z.B. eine Photodiode oder eine entsprechend als Empfänger beschaltete Leuchtdiode. Die Sender A,B werden über den Invertierer invertiert angesteuert. Sie werden dabei so in ihrer Leistung über die Regelwiderstände R1,R2 geregelt, das am Empfänger E ein Gleichlichtanteil ohne taktsynchronen Wechselanteil ansteht. Im Gegensatz zur EP 706 648 A1 wird jedoch das Leistungsverhältnis der Sendeelemente nicht bewusst zeitverzögert sondern so schnell wie möglich nachgeregelt. Dadurch wird eine sofortige Reaktion der Regelspannungskorrektur für die Sendeleistung der Sendeelemente bei einer Positionsänderung des Körpers 24 erreicht.

Bei der Positionsbestimmung wird der statische Wert der Regelspannung benötigt. Um diesen Wert möglichst unabhängig von thermischen Einflüssen oder Alterungseinflüssen zu erhalten, wird die den einzelnen Regelwiderständen R1 und R2 zugeführte Regelspannung  $U_{R,1}, U_{R,2}$  zur Einstellung der Ausgangsleistung abgegriffen und mit dem Vergleicher V III verglichen. Der über den Vergleicher V III ermittelte Wert stellt den elektrischen Wert der mechanischen Position z.B. einer Hand in x-Richtung dar. Das vom Empfänger E ermittelte Signal wird einem Hochpass 123 zugeführt und mittels eines Synchronmodulators 122 und anschließendem Vergleichen im Vergleicher V II taktweise verglichen. Bei Vorhandensein eines Körpers 24 ergibt sich damit ein Wert für die Regelspannung, die den Regelwiderständen R1, R2 entgegengesetzt zugeführt wird.

Ohne die Anwesenheit des Körpers wird parasitäre Reflexion bei entsprechendem Aufbau ungefähr gleiche Anteile der Sendeleistung von A und B wechselseitig zum Empfänger E streuen. Dabei bleibt die Regelspannung nahezu unbeeinflusst, also bei Null. Bei Annäherung eines Körpers unsymmetrisch zur Mitte, versucht die Regelschleife die Lichtleistung so einzustellen, dass am Empfänger E wieder ein Gleichlichtsignal ohne Wechsellichtanteile ansteht. Dies führt zu einer Verschiebung der Regelspannungssymmetrie an den Regelwiderständen R1,R2 und somit auch zu einem Ausgangssignal am Vergleicher V III je nach Positionierung der Hand 24 nach rechts oder links vom Mittelpunkt der mechanischen Anordnung. Das Ausgangssignal nimmt mehr oder weniger positive bzw. negative Werte an, wie dies in Figur 1 rechts unten bei Bewegung einer Hand verdeutlicht ist.



Die dargestellte Messstrecke kann selbstverständlich nur eine eindimensionale Funktion erfüllen. Zur zweidimensionalen Erfassung der Position benötigt man zwei getrennte Messstrecken, die möglichst um 90° zueinander versetzt sind. Der Empfänger E kann für beide Messstrecken also A,B und C,D gemeinsam genutzt werden. In diesem Fall wird abwechselnd die Lichtstrecke in x-Richtung und die Lichtstrecke in y-Richtung wechselseitig getaktet. Dies kann durch Umschalten nach jeweils mehreren Taktperioden z.B. 30 x A/B, danach 30 x C/D geschehen oder durch Umschalten nach jedem Taktzyklus. Wichtig ist nur, dass die Messwertausgabe den jeweiligen Taktzyklen entsprechend zugeordnet wird.

- 10 Zur Erfassung der dritten Dimension ist bei flacher Anordnung der Fläche 112 die Position des Körpers im Verhältnis zur Fläche 112 zu bestimmen. Geht man von einer nahezu flachen Anordnung der optischen Elemente aus, also davon, dass keine Sender oder Empfänger nach oben aus der Fläche 112 herausragen, kann die Bestimmung der Position des Körpers im Wesentlichen nur durch Reflexion R erfolgen. Zur Bestimmung der Positionserfassung in der dritten Dimension wird gemäß Fig. 12 zu den beiden Taktzyklen zur Bestimmung des x-Wertes und des y-Wertes der Lage des Betätigungselements auf der Fläche 112 noch mindestens ein weiterer Taktzyklus hinzugefügt. In diesem Taktzyklus werden die Sender A-D so angesteuert, dass sie alle oder zumindest ein Teil davon das gleiche Taktsignal erhalten, also gleichzeitig leuchten. Hierbei ist es nicht erforderlich, dass sie einzeln geregelt werden, wie es zur Positionsbestimmung in x- und y-Richtung notwendig ist. Weiterhin wird mindestens eine weitere Lichtquelle 120 als Kompensationsmittel in der Nähe des oder der Empfänger E so angeordnet, dass das von dieser weiteren Lichtquelle abgestrahlte Licht nahezu ausschließlich in die Empfänger einstrahlt. Spielt Fremdlicht keine Rolle, kann auf diese Kompensationsmittel verzichtet werden.

- 25 Nähert sich der Körper der Fläche 112, wird dies durch Erkennungsmittel 114 erkannt und kann z.B. die Positionsbestimmung in x- und y-Richtung aktivieren. Jede Bewegung weg von der Fläche 112 führt zu einer Veränderung der Regelspannung  $U_{R3D}$ , die proportional zum Abstand des Körpers von der Fläche 112 ist. Die Taktschaltung besitzt einen Taktverteiler 125, der nicht nur die jeweiligen Sender und Empfänger ansteuert, sondern zugleich auch die Leistungsregelungen 136 entsprechend ansteuert, so dass durch die Vergleiche V2 und V3 die entsprechenden Messwerte  $Mw_x$  und  $Mw_y$  erfasst werden können.

- Der Sensor 7, der analog zu Fig. 4 z.B. an einer Tischlampe eingesetzt wird, erkennt zum Ausschalten der Einrichtung das Annähern des Körpers 24. Bei Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandes, der maximal der Außengrenze des sensoraktiven Bereichs 18 ent-

spricht, zwischen Körper und Sensor schalten, regeln oder dimmen die Steuermittel 34 bei weiterem Annähern des Körpers 24 allmählich die Lichtquelle herunter, bis die Lichtquelle versiegt.

- 5 Bei einer Bewegung des Körpers 24 im sensoraktiven Bereich 18 mit gleichbleibendem Abstand zum Sensor, also z.B. auf einer Kurvenbahn wird das Licht mit gleichbleibender Intensität richtungsabhängig nachgeführt. Damit wird insbesondere beim Einsatzbereich im Fahrzeug sichergestellt, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten eventuellen schlagartigen Aufblenden des Licht kommt. Wird auf die Amplitude Einfluss genommen, kann die Einrichtung
- 10 z.B. auch an einer Tischlampe eingesetzt werden, um diese in ihrer Intensität durch bloße Bewegung berührungslos zu beeinflussen, also z.B. stufenweise zu schalten oder stufenlos zu regeln bzw. zu dimmen.

- Zum allmählichen Nachführen der Lichtintensität, also zum Dimmen des Lichts, ändern die
- 15 Steuermittel 34, ausgehend von einem Zustand mit vorgegebener Intensität des Lichts bei vorgegebener Position des Körpers 24, entweder die Intensität in der einen Richtung, wenn sich der Körper 24 weiter nähert, oder in der anderen Richtung, wenn sich der Körper 24 weiter entfernt. Damit kann bis zu einem bestimmten Punkt z.B. Licht gedimmt bzw. geregelt werden. Bei einer der jeweiligen Richtung entgegengesetzten Bewegung bleibt jedoch die
- 20 erreichte Intensität beibehalten, bis eine erneute Bewegung an der erreichten Intensität vorbei erfolgt. Ergänzend kann unterhalb einer vorgegebenen Intensität das Licht nur noch weiter bis zum Ausschalten verringert werden.

- Zur Bedienung führt der Benutzer seine Hand 24 an die Lampe als Lichtquelle heran. Ab
- 25 einem bestimmten Punkt erkennt der Sensor, dass ein vorbestimmter Wert überschritten wurde und schaltet das Licht vorzugsweise mit halber Intensität ggf. aber auch mit voller Intensität ein. Je nach Bewegungsrichtung des Körpers auf den Sensor zu oder von ihm weg, wird das Licht jetzt in seiner Intensität sprich Helligkeit verändert. Beim Reduzieren der Intensität können die Steuermittel das Sensorsignal z.B. so verwerten, dass nur ein Annähern
- 30 zu einer Veränderung der Helligkeit führt, ein Entfernen jedoch nicht (oder umgekehrt). Dies kann z.B. über einen Zähler erfolgen, der nur in eine Richtung zählt. Oder bei Erhöhen der Intensität nimmt der Sensor ausgehend von seinem Einschaltzustand oder dem zuletzt eingestellten Ausgangszustand die Entfernung des Körpers wahr und führt die Helligkeit bis zur maximalen Intensität nach, wobei dann durch eine folgende Annäherung die gewünschte
- 35 Helligkeit eingestellt wird (oder umgekehrt). Es kann aber auch nur ein Erhöhen bis zur Ma-

ximalleistung bzw. Reduzieren bis zu einem Minimalwert von den Steuermitteln erlaubt werden.

5 Ergänzend kann insbesondere dann, wenn die Einrichtung blind oder ohne einen Blick darauf zu werfen, bedient werden soll, eine Meldeeinrichtung zur akustischen Rückmeldung mit mindestens einem Ton oder Klangbild vorgesehen sein. Diese Meldeeinrichtung erzeugt in Abhängigkeit der vom Sensor wahrgenommenen Bewegung, wenigstens einen Ton oder ein Klangbild, wobei vorzugsweise verschiedene Klangbilder z.B. für das Ausschalten oder Einschalten der Lichtquelle oder für das Nachführen, Dimmen oder Regeln erzeugt werden.

10

Das Ausführungsbeispiel betraf ausdrücklich auf die Steuerung von Licht. Um die Übertragbarkeit diese Prinzips auf andere Bereiche zu verdeutlichen, muss im Ausführungsbeispiel z.B. lediglich Licht durch Luft und die Beleuchtungseinrichtung durch eine Belüftungseinrichtung ersetzt werden. Es ergibt sich dann im Wesentlichen ein analoger Aufbau, der z.B. zur 15 Steuerung einer Belüftung eingesetzt werden kann. Einrichtungen zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen sind grundsätzlich in Form von z. B. Alarmanlagen oder auch Ansteuerungen von Belüftungen, Temperatursteuerungen von Heizplatten oder auch von Wasserausläufen bekannt. In allen Fällen erfolgt eine berührungslose Ansteuerung einer Steuereinheit mit zugehörigen Steuermitteln, die dann die Versorgung des jeweiligen 20 Mediums (in den genannten Beispielen Licht, Luft, Wärme, Wasser) im vom Benutzer gewünschten Umfang sicherstellen.

Punkte der Erfindung, die auch je für sich eingesetzt werden können, sind damit:

- 25
- Die Verwendung eines Sensors, der ohne Bilderfassung und –auswertung, eine Positionsbestimmung des Körpers durchführt.
  - Die Verwendung von Leuchtdioden und Photodioden oder sogar nur Leuchtdioden als optoelektronische Elemente zur Erkennung von Bewegungsmustern.
  - Das Erkennen intuitiver Bewegungsmuster beim Ein- und Ausschalten und insbesondere 30 beim Dimmen einer Lichtquelle.
  - Die Verwendung des Prinzips auch zur Steuerung von Einrichtungen zur Bereitstellung anderer Medien.

Es versteht sich von selbst, dass diese Beschreibung verschiedensten Modifikationen, Änderungen und Anpassungen unterworfen werden kann, die sich im Bereich von Äquivalenten 35 zu den anhängenden Ansprüchen bewegen.

## Bezugszeichenliste

1	Gehäuse, z.B. Dächhimmel	38	Kompensations-LED
2	Platine	45	39 Bewegungsablauf „Einschalten“
5	3 Translucientes Fenster	40	Schwellwert für „Einschalten“
4	LED	41	Lichtintensität bei Einschaltvorgang
5,6	Abstrahlung	42	Zeitraum, in dem Richtungsdetektion aktiv ist
7	Annäherungs/Richtungssensor	50	43 Bewegungsablauf „Ausschalten“
9	erste LED einer ersten LED-Reihe	44	Aktivierungsschwellwert der Regelung
10	10 erste LED einer zweiten LED-Reihe	45	Regelung der Helligkeit
11	erste LED einer dritten LED-Reihe	46	Abschaltzeitpunkt
12	erste LED einer vierten LED-Reihe	47	Versehentliches Einschalten
13	erste LED einer fünften LED-Reihe	55	48 Abschaltzeitpunkt
14	erste LED eines Annäherungs/Richtungssensor	110	Taktgeber
15	15 Photodiode eines Annäherungs/Richtungssensor	112	Fläche
16	zweite LED eines Annäherungs/Richtungssensor	120	weitere Lichtquelle
20	17 Kompensations-LED	121	Invertierer
18	Sensoraktiver Bereich	60	122 Synchrondemodulator
20	Richtungsdetektionsbereich links	123	Hochpass
21	Richtungsdetektionsbereich Mitte	125	Taktverteiler
22	Richtungsdetektionsbereich rechts	136	Leistungsregelung
25	24 Hand	138	Speicher
27	Steuereinheit	65	139 Speicher
28	Sensoreinheit	140	Speicher
28a	Signal für Annäherung/Position	A-D	Sender
29	Annäherungsdetektion	E	Empfänger
30	30 Schwellwertdetektion	d	Entfernung
30a	erstes Ausgangssignal	70	Mw <sub>x</sub> Messwert x
30b	zweites Ausgangssignal	Mw <sub>y</sub> Messwert y	
31	Helligkeitsregelung	VII, VIII	Vergleicher
31a	Helligkeitsinformation	V1 – V3	Vergleicher
35	32 Verknüpfungseinheit		
32a	Steuersignal		
32b	Steuersignal		
33	Richtungsdetektion		
34	Schalt- u. Auswahleinheit		
40	35 LED für Beleuchtung		
36	LEDs für Positionserfassung		
37	Photodiode		

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, mit wenigstens einer Lichtquelle, wenigstens einem die Lichtquelle beeinflussenden  
5 Sensor (7), der zumindest die Bewegung eines Körpers (24) oder eines Teils des Körpers im sensoraktiven Bereich (18) des Sensors erfasst, sowie mit einer der Lichtquelle zugeordneten Steuereinheit (27) zur Ansteuerung der Lichtquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal mittels Steuermitteln (34), die das  
10 Licht der Lichtquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers (24) entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers nachführen, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) Mittel zur Erkennung eines Bewegungsmusters des Körpers aufweist und dass Mittel zur Erzeugung eines Sensorsignals in Abhängigkeit des Bewegungsmusters vorgesehen sind und dass die Steuermittel (34) infolge des Sensorsignals das Licht der Bewegung des Körpers in der Amplitude und ggf. richtungsabhängig nachführen.  
15
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor optoelektronische Elemente zur nicht bildhaften Erkennung des Bewegungsmusters aufweist.
- 20 3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Austritt des Lichts aus der Lichtquelle in unmittelbarer Nähe des Sensors (7) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
25 dass der optische Sensor (7) innerhalb der Einrichtung zur Steuerung angeordnet ist.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle durch eine LED, vorzugsweise durch mehrere reihenweise angeordnete LEDs (9 – 13) gebildet ist.  
30
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle durch wenigstens eine LED (36) gebildet ist, die zugleich zumindest zeitweise ein Teil einer optischen Sensoreinheit (28) ist.

- 20 -

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen bzw. die LEDs bezüglich ihrer Abstrahlrichtung untereinander verschachtelt sind.
- 5 8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) die Position und ggf. die Annäherung des Körpers (24) dreidimensional erfasst.
9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die Lichtquelle Leuchtmittel aufweist, die in unterschiedliche Richtungen wirken, und dass die Steuermittel (34) die Leuchtmittel zur Nachführung in Richtung des detektierten Körpers (24) teilweise wirksam schalten.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
15 dass der Lichtquelle ein Motor, vorzugsweise ein Stellmotor zugeordnet ist, den die Steuermittel (34) zur Nachführung der Lichtquelle in Richtung des detektierten Körpers (24) ansteuern.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass eine Intensitätsregelung (31) zur Regelung der Intensität des von der Lichtquelle kommenden Lichts vorgesehen ist, die anspricht, wenn sich der Körper (24) dem sensoraktiven Bereich (18) nähert und einen vorbestimmten Wert (40) überschreitet, und die die Lichtquelle bei Überschreiten des vorbestimmten Wertes zumindest mit einer Teilleistung ansteuert.  
25
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensitätsregelung die Leistung der Lichtquelle weiter so ansteuert, dass die Intensität bei Entfernung des Körpers (24) bis zur Maximalleistung ansteigt und bei weiterer Annäherung an den Sensor (7) zumindest bis zu einem Minimalwert oder bis zum Ausschalten sinkt.  
30
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Meldeeinrichtung zur akustischen Rückmeldung mit mindestens einem Ton oder Klangbild vorgesehen ist.
- 35 14. Verfahren zum Steuern einer Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, wobei ein wenigstens eine Lichtquelle steuerndes

Steuersignal in Abhängigkeit von einem von einem Sensor (7,28) gelieferten Sensorsignal (28a) in einer der Lichtquelle zugeordneten Steuereinheit (27) so erzeugt wird, dass zumindest die Bewegung eines Körpers (24) oder eines Teils des Körpers im sensoraktiven Bereich (18) des Sensors erfasst wird, und Steuermittel (34) die Lichtquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers entsprechenden Sensorsignals (28a) der Bewegung des Körpers (24) nachführen, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) ein Bewegungsmuster des Körpers erkennt und das Sensorsignal in Abhängigkeit des Bewegungsmusters so erzeugt wird, dass die Steuermittel (34) infolge des Sensorsignals das Licht der Bewegung des Körpers in der Amplitude und ggf. richtungsabhängig nachführen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel (34) die in unterschiedliche Richtungen wirkenden Leuchtmittel der Lichtquelle zur richtungsabhängigen Nachführung in Richtung des detektierten Körpers (24) teilweise wirksam schalten.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Leuchtmittelreihen gemeinsam, ggf. mit halber Intensität angesteuert werden.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel (34) einen der Lichtquelle zugeordneten Motor, vorzugsweise einen Stellmotor zur richtungsabhängigen Nachführung der Lichtquelle in Richtung des detektierten Körpers (24) ansteuern.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn sich bei Annäherung des Körpers (24) an den sensoraktiven Bereich (18) des der Lichtquelle zugeordneten, optischen Sensors (7,28) der Wert der Positionsdetektion um mehr als einen vorbestimmten Wert von einer Mittelachse eines Positionsdetektionsbereichs (21) abweicht, dies als Bewegungsmuster erkannt wird und das Licht in die Richtung des Körpers (24) eingeschaltet oder ausgeschaltet wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Positionsdetektion des Körpers (24) bestimmte Lichtrichtung beibehalten wird, wenn keine Positionsänderung des Körpers mehr erfasst wird.

- 22 -

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) die Annäherung und die Position des Körpers (24) dreidimensional erfasst.
- 5 21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Intensitätsregelung (31) anspricht, wenn als Bewegungsmuster erkannt wird, dass sich der Körper (24) dem sensoraktiven Bereich (18) nähert und das Sensorsignal (28a) einen vorbestimmten Wert überschreitet, und die Lichtquelle bei Überschreiten des vorbestimmten Wertes zumindest mit einer Teilleistung ansteuert.
- 10 22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensitätsregelung (31) die Leistung weiter so ansteuert, dass die Intensität bei Entfernung des Körpers (24) bis zur Maximalleistung ansteigt und bei weiterer Annäherung an den Sensor bis zu einem Minimalwert bzw. bis zum Ausschalten sinkt.
- 15 23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung beim ersten Annähern bis zum Minimalwert und erst bei einem weiteren Annähern bis zum Ausschalten sinkt.
- 20 24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen Abstandes des Körpers (24) vom Sensor (7,28) die aktuelle Wirkrichtung fixiert wird.
- 25 25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) folgendes Bewegungsmuster erkennt und die Steuereinheit (34) anhand dieses Bewegungsmusters die Einrichtung wie folgt ansteuert:
- Annähern des Körpers (24) und daraufhin Einschalten der Lichtquelle zumindest mit teilweiser Intensität,
  - Entfernen des Körpers (24) und daraufhin ggf. Ansteigen der Intensität bei gleichzeitigem Dirigieren in Richtung des Körpers,
  - Weiteres Entfernen des Körpers (24) unter Beibehalten der Intensität des Lichts in der gewünschten Position.
- 30 26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) zum Ausschalten der Einrichtung das Annähern des Körpers (24) erkennt und bei Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandes, der ma-
- 35



ximal der Außengrenze des sensoraktiven Bereichs (18) entspricht, zwischen Körper und Sensor bei weiterem Annähern des Körpers (24) allmählich die Lichtquelle herunterschaltet oder herunterregelt, bis die Lichtquelle ggf. bei wiederholtem Annähern versiegt.

5

27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Bewegung des Körpers (24) im sensoraktiven Bereich (18) mit gleichbleibendem Abstand zum Sensor das Licht mit gleichbleibender Intensität richtungsabhängig nachgeführt wird.

10

28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass zum allmählichen Nachführen der Lichtintensität die Steuereinheit (34), ausgehend von einem Zustand mit vorgegebener Intensität bei vorgegebener Position des Körpers (24), entweder die Intensität in der einen Richtung ändert, wenn sich der Körper (24) weiter nähert, oder in der anderen Richtung ändert, wenn sich der Körper (24) weiter entfernt, und dass die erreichte Intensität zumindest beibehalten wird, bis eine erneute Bewegung an der erreichten Intensität vorbei erfolgt.

15

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb einer vorgegebenen Intensität das Licht nur noch weiter bis zum Ausschalten der Lichtquelle verringert ist.

20

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine Meldeeinrichtung in Abhängigkeit der vom Sensor wahrgenommenen Bewegung, wenigstens einen Ton oder ein Klangbild erzeugt.

25

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene Klangbilder z.B. für das Ausschalten oder Einschalten der Lichtquelle oder für das Nachführen, Dimmen oder Regeln erzeugt werden.

30

1 / 10

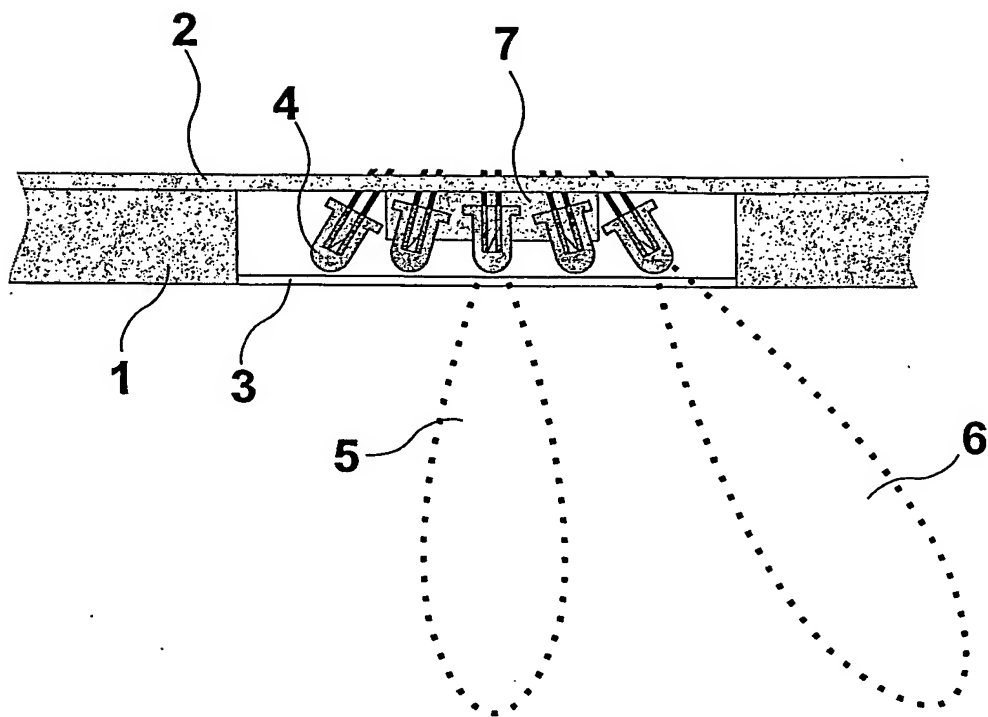


Fig.1

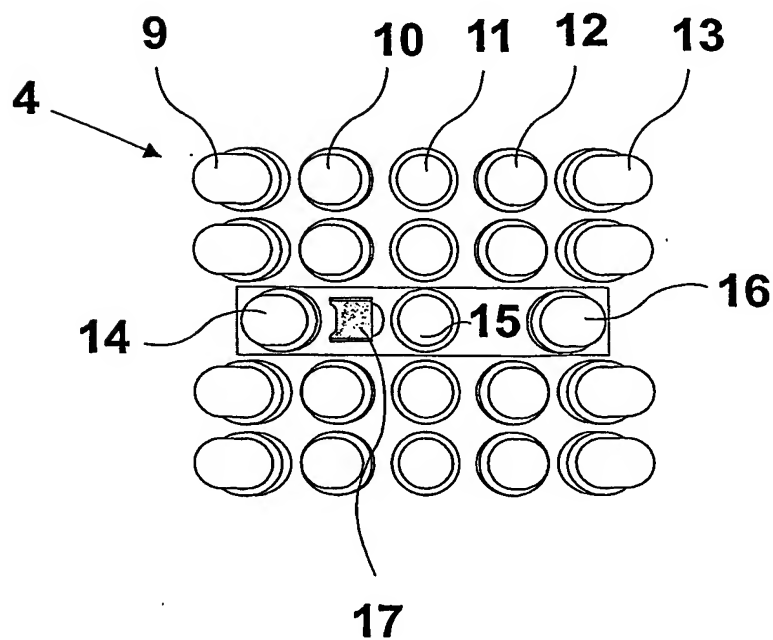


Fig. 2

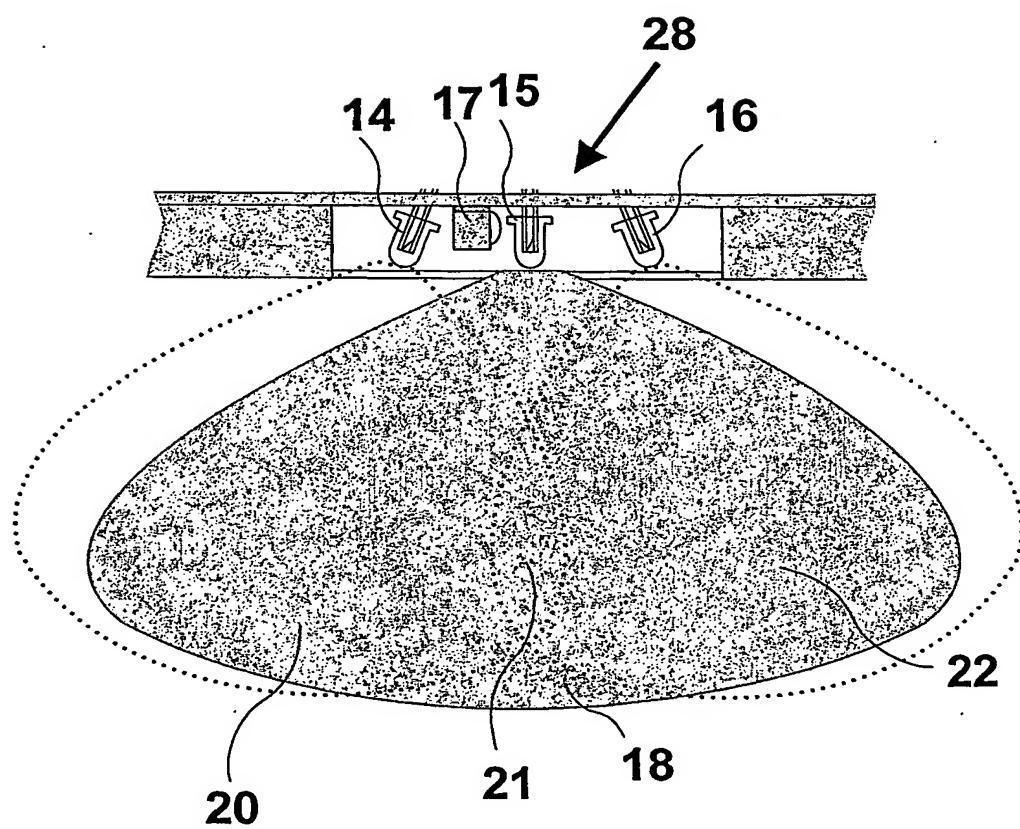


Fig. 3

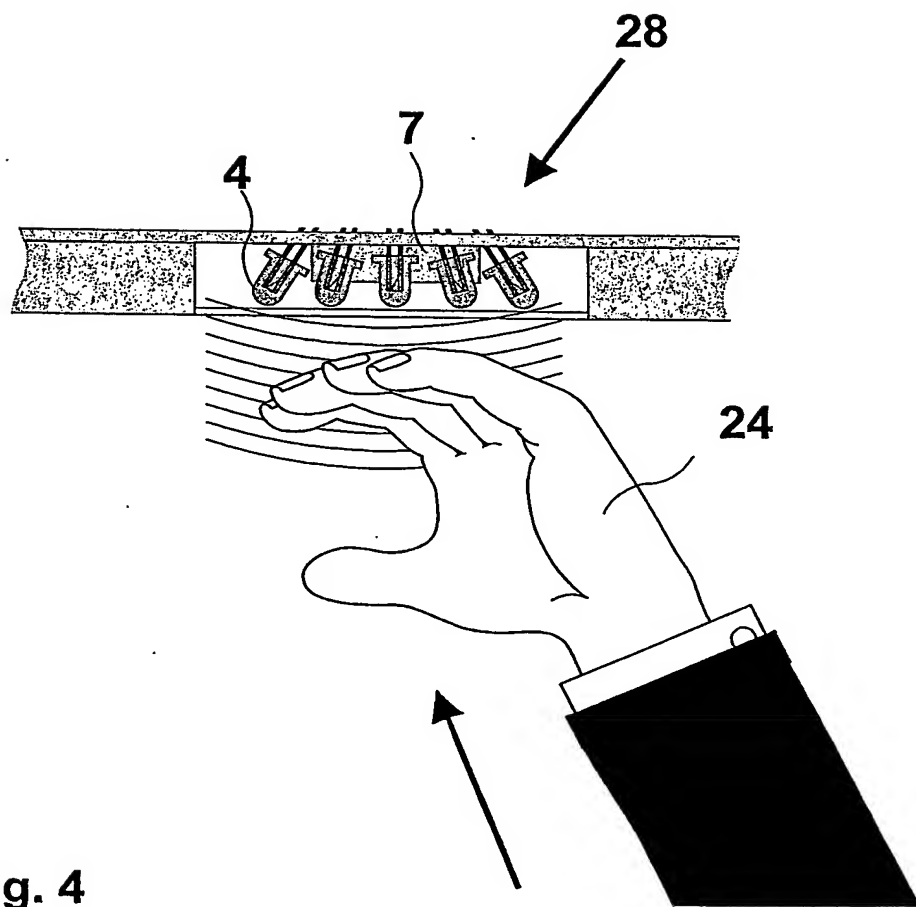


Fig. 4

4 / 10

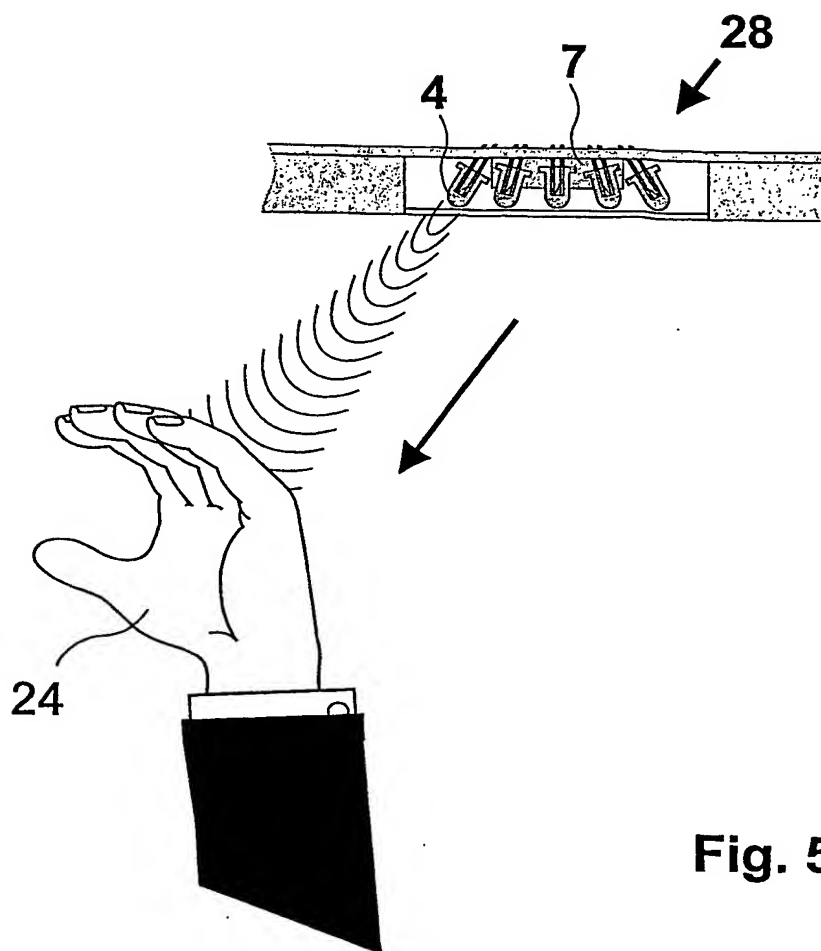


Fig. 5

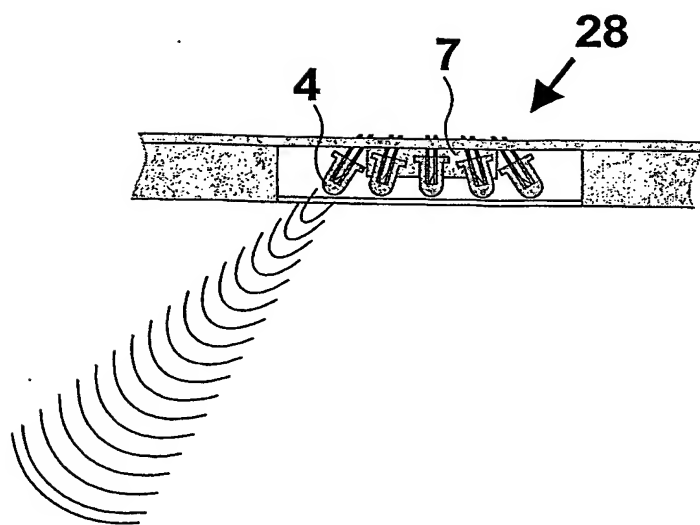


Fig. 6

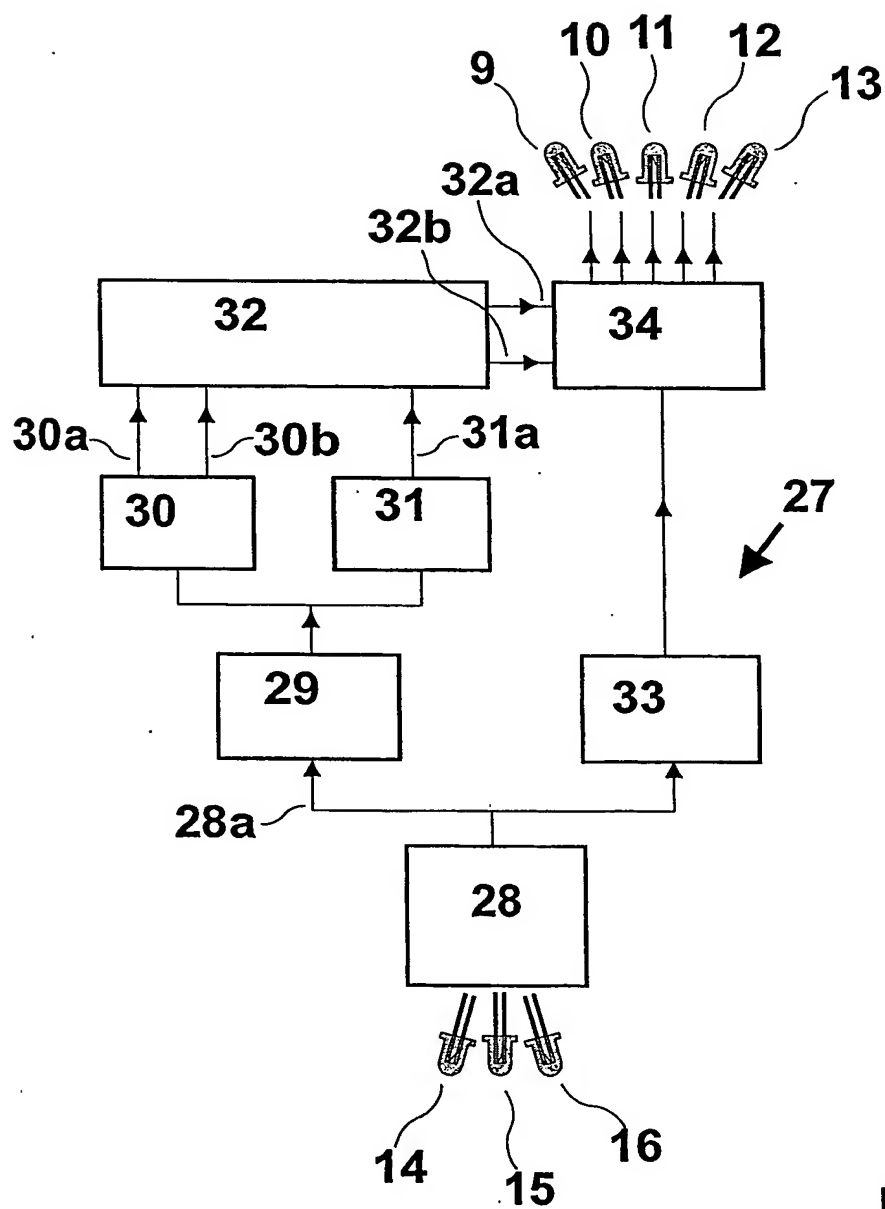


Fig. 7

6 / 10

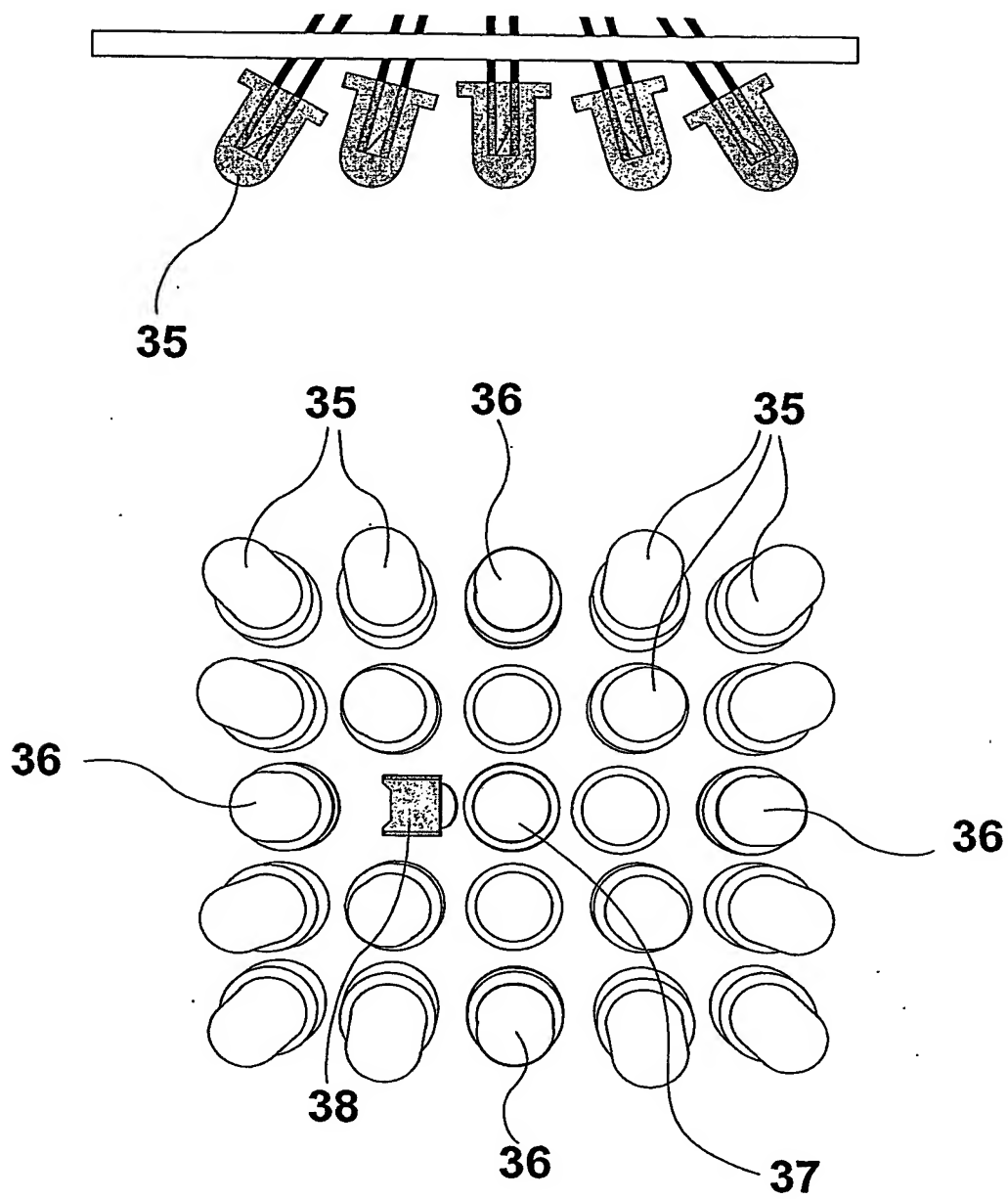


Fig. 8

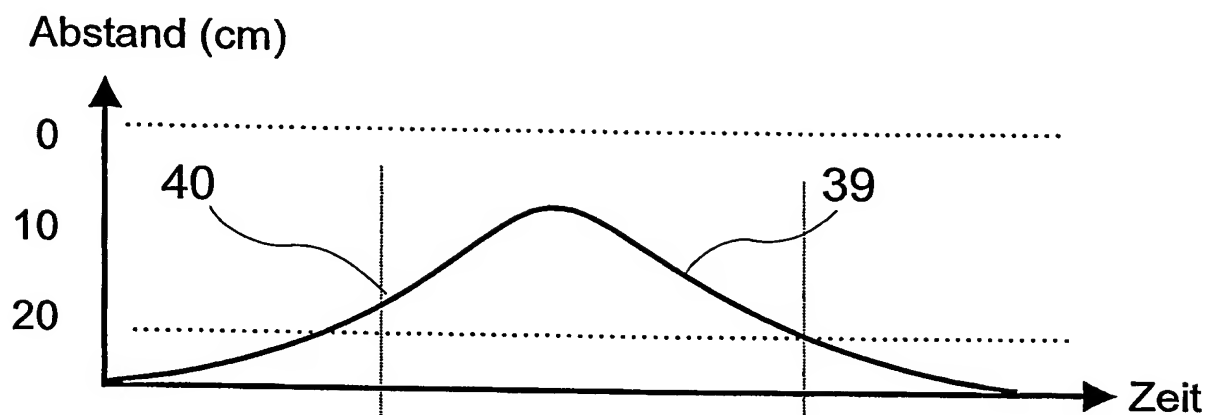


Fig. 9a

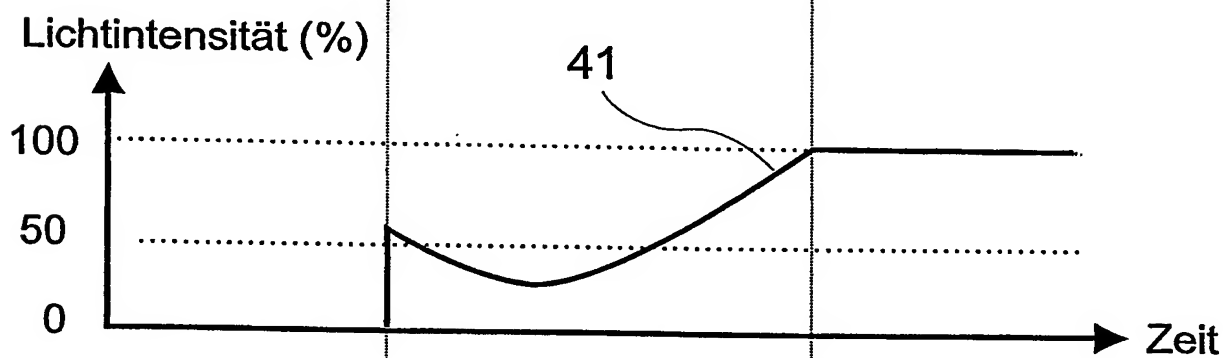


Fig. 9b

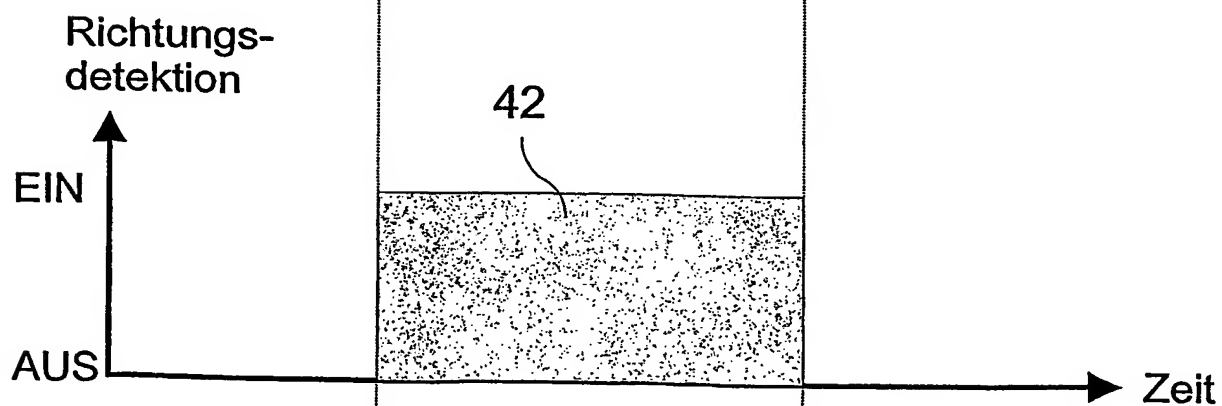


Fig. 9c



8 / 10

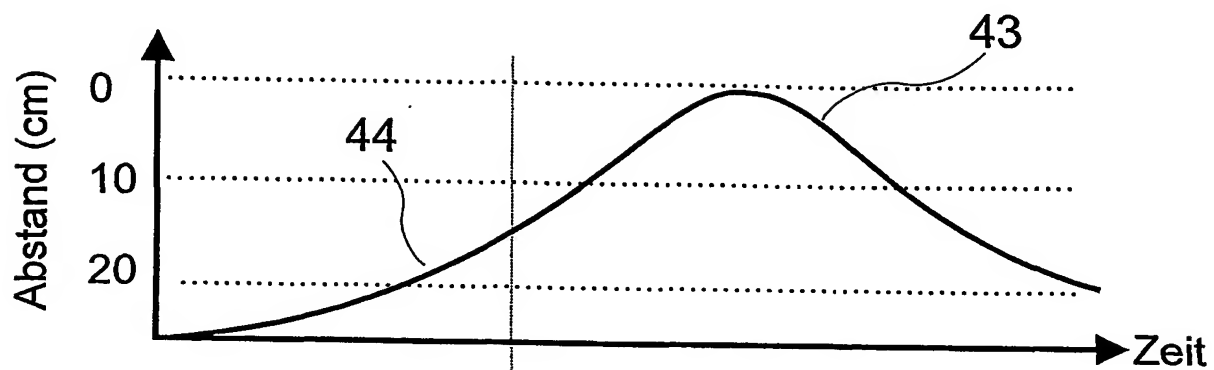


Fig. 10a

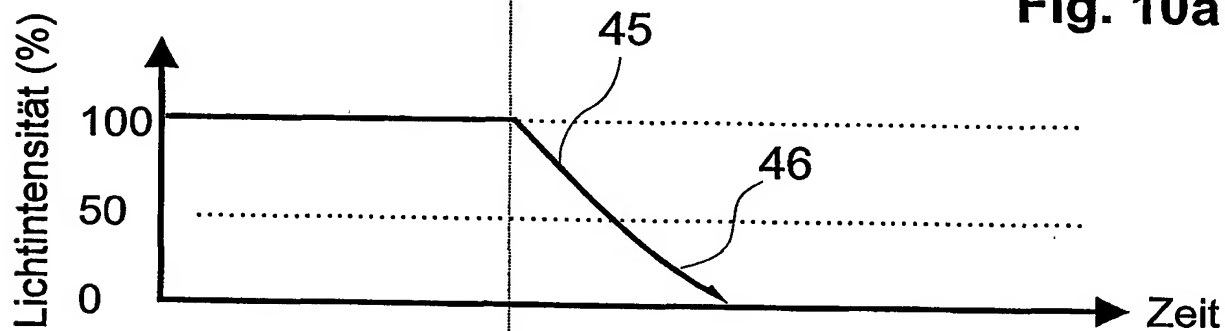


Fig. 10b

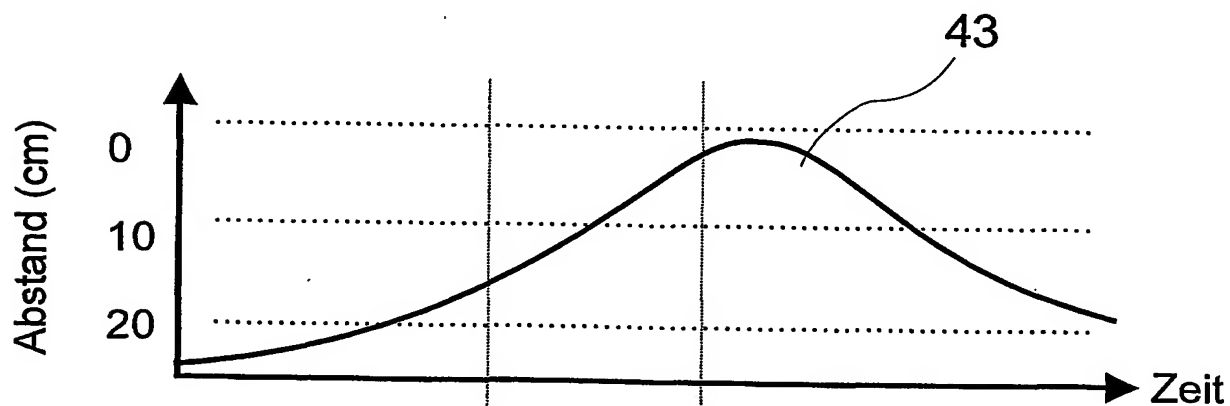


Fig. 11a

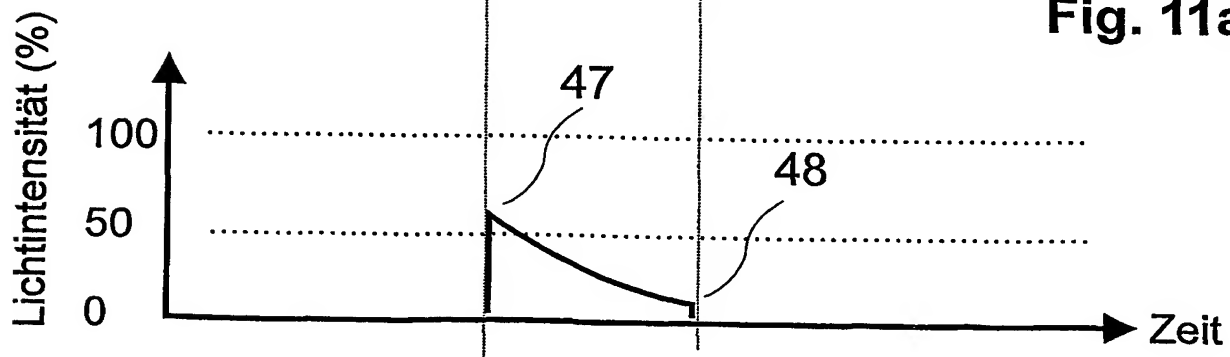
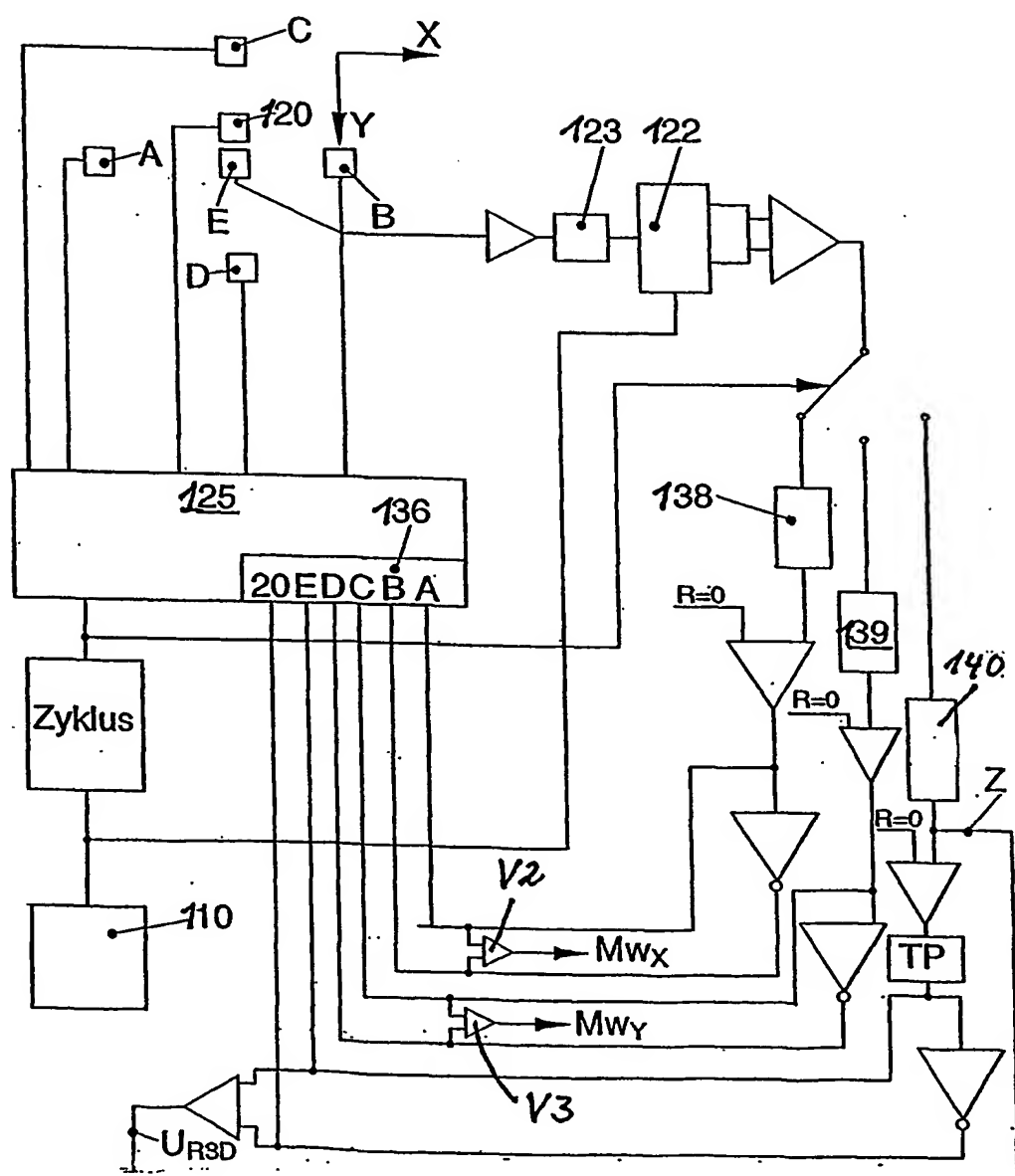


Fig. 11b

Fig. 12



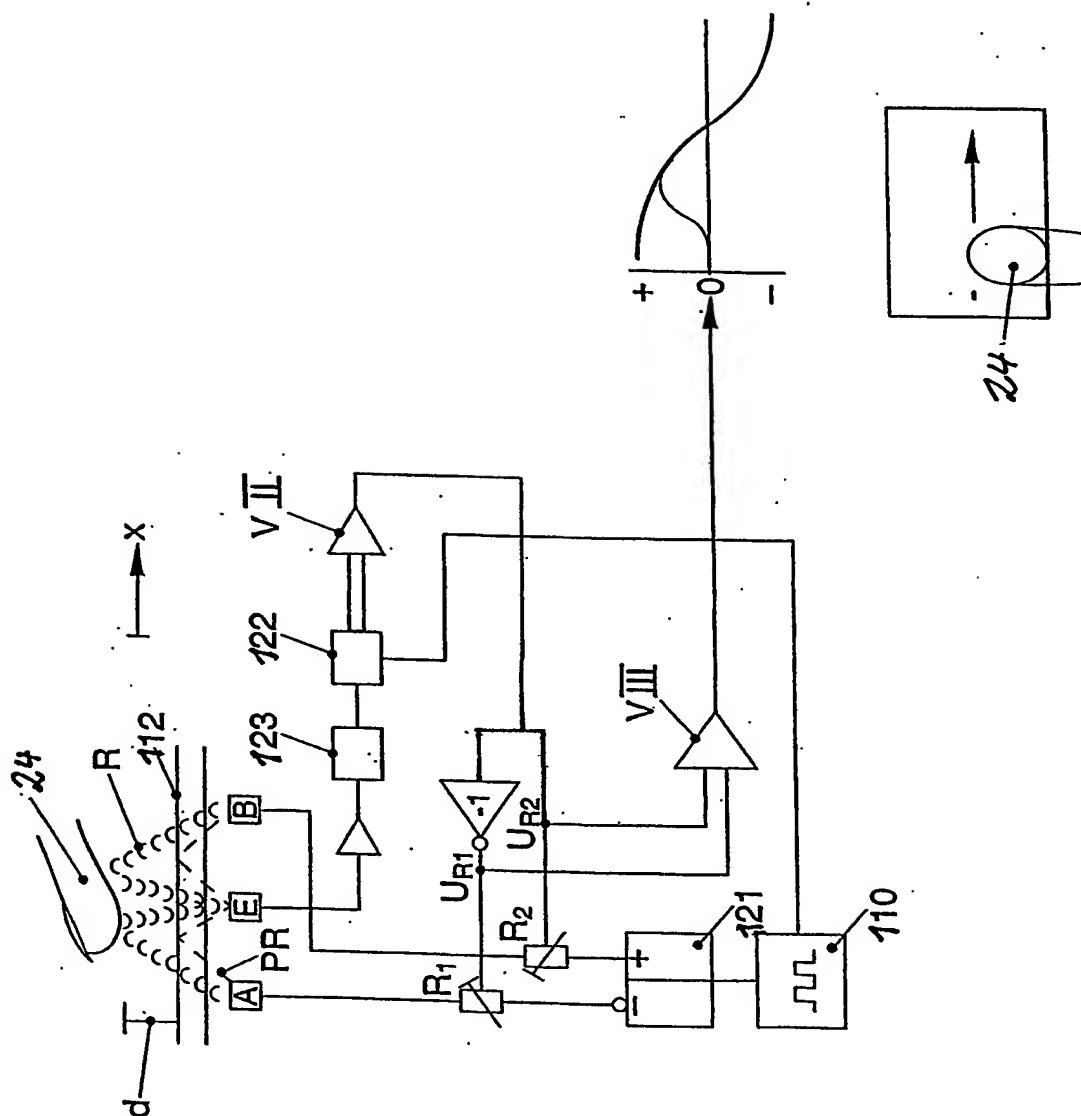


FIG. 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11971

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60Q3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60Q H05B H03K G01S G06F G01V F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 298 22 554 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18 March 1999 (1999-03-18) cited in the application page 1, line 1 - line 5 page 2, line 5 - line 34 page 3 page 5, line 34 - page 8, line 19 figures 1-5	1,8-10, 14,15, 17,20
A	EP 1 097 842 A (HELLA KG HUECK & CO) 9 May 2001 (2001-05-09)  abstract paragraphs '0001!', '0005!'-'0007!', '0010!', '0011!', '0020!', '0021!', '0023!'-'0029!', '0034!'-'0039!', '0045!', '0049!', '0050! figures 1-10	1-4,6,7, 11,14, 18,21,26

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2004

Date of mailing of the international search report

25/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goltes, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11971

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 June 1997 (1997-06-30) & JP 09 048279 A (NILES PARTS CO LTD), 18 February 1997 (1997-02-18) abstract figures 1-7	1-3, 14, 18, 21, 26
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 555 (M-1492), 6 October 1993 (1993-10-06) & JP 05 155290 A (MAZDA MOTOR CORP), 22 June 1993 (1993-06-22) abstract figures 1-7	1, 10, 14, 17
A	CH 671 821 A (ENRICO SCHNEIDER) 29 September 1989 (1989-09-29)  abstract column 1, line 61 - line 65 column 2, line 56 - column 3, line 2 column 3, line 23 - column 5, line 59 column 6, line 9 - column 7, line 9 column 8, line 9 - line 19 figures 1, 2, 4-6 claims 1-6	1, 3, 8-10, 14, 15, 17, 20
A	EP 0 722 262 A (SAINT CYR PIERRE ; SAINT CYR NORMAND (CA); SAINT CYR MARC (CA); BAC) 17 July 1996 (1996-07-17)  abstract column 2, line 8 - column 3, line 35 column 9, line 30 - column 10, line 36 column 11, line 5 - line 54 figures 1-4	1, 2, 11, 12, 14, 18, 21-24, 26
A	DE 100 22 321 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 15 November 2001 (2001-11-15) abstract paragraphs '0006!-'0016! figure 1	1, 2, 8, 14, 20
A	US 5 372 545 A (HASHIMOTO YOSHIKI ET AL) 13 December 1994 (1994-12-13)  abstract column 1, line 28 - line 45 column 2, line 32 - column 6, line 36 figures 1-4, 8	1, 2, 8, 11, 14, 18, 20-22, 28
	-/--	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11971

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 199 21 285 A (DAIMLER CHRYSLER AG ;KOSTAL LEOPOLD GMBH &amp; CO KG (DE)) 17 August 2000 (2000-08-17) abstract column 1, line 60 -column 6, line 5 figures 1-5</p>	<p>1,2,4, 11,14, 18,21</p>
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28 February 1997 (1997-02-28) &amp; JP 08 273838 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 18 October 1996 (1996-10-18) abstract figure 1</p>	<p>1,14,16</p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11971

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 29822554	U	18-03-1999	DE	29822554 U1	18-03-1999
EP 1097842	A	09-05-2001	DE	19952795 A1	10-05-2001
			EP	1097842 A2	09-05-2001
JP 09048279	A	18-02-1997	NONE		
JP 05155290	A	22-06-1993	NONE		
CH 671821	A	29-09-1989	CH	671821 A5	29-09-1989
EP 0722262	A	17-07-1996	US	5712558 A	27-01-1998
			CA	2167242 A1	14-07-1996
			EP	0722262 A2	17-07-1996
DE 10022321	A	15-11-2001	DE	10022321 A1	15-11-2001
US 5372545	A	13-12-1994	JP	3138058 B2	26-02-2001
			JP	5322244 A	07-12-1993
			GB	2267363 A ,B	01-12-1993
			KR	144449 B1	01-08-1998
DE 19921285	A	17-08-2000	DE	19921285 A1	17-08-2000
JP 08273838	A	18-10-1996	NONE		

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11971

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60Q3/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60Q H05B H03K G01S G06F G01V F21V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 298 22 554 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18. März 1999 (1999-03-18) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 Seite 2, Zeile 5 - Zeile 34 Seite 3 Seite 5, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 19 Abbildungen 1-5	1,8-10, 14,15, 17,20
A	EP 1 097 842 A (HELLA KG HUECK & CO) 9. Mai 2001 (2001-05-09)  Zusammenfassung Absätze '0001!', '0005!'-'0007!', '0010!', '0011!', '0020!', '0021!', '0023!'-'0029!', '0034!'-'0039!', '0045!', '0049!', '0050! Abbildungen 1-10	1-4,6,7, 11,14, 18,21,26
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goltes, M



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30. Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 048279 A (NILES PARTS CO LTD), 18. Februar 1997 (1997-02-18) Zusammenfassung Abbildungen 1-7	1-3,14, 18,21,26
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 555 (M-1492), 6. Oktober 1993 (1993-10-06) & JP 05 155290 A (MAZDA MOTOR CORP), 22. Juni 1993 (1993-06-22) Zusammenfassung Abbildungen 1-7	1,10,14, 17
A	CH 671 821 A (ENRICO SCHNEIDER) 29. September 1989 (1989-09-29)  Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 61 - Zeile 65 Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 59 Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 9 Spalte 8, Zeile 9 - Zeile 19 Abbildungen 1,2,4-6 Ansprüche 1-6	1,3, 8-10,14, 15,17,20
A	EP 0 722 262 A (SAINT CYR PIERRE ; SAINT CYR NORMAND (CA); SAINT CYR MARC (CA); BAC) 17. Juli 1996 (1996-07-17)  Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 35 Spalte 9, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 36 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 54 Abbildungen 1-4	1,2,11, 12,14, 18, 21-24,26
A	DE 100 22 321 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 15. November 2001 (2001-11-15) Zusammenfassung Absätze '0006!-'0016! Abbildung 1	1,2,8, 14,20
A	US 5 372 545 A (HASHIMOTO YOSHIKI ET AL) 13. Dezember 1994 (1994-12-13)  Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 45 Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 6, Zeile 36 Abbildungen 1-4,8	1,2,8, 11,14, 18, 20-22,28
	---	
	-/--	

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 21 285 A (DAIMLER CHRYSLER AG ;KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG (DE)) 17. August 2000 (2000-08-17) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 60 -Spalte 6, Zeile 5 Abbildungen 1-5 -----	1,2,4, 11,14, 18,21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28. Februar 1997 (1997-02-28) & JP 08 273838 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 18. Oktober 1996 (1996-10-18) Zusammenfassung Abbildung 1 -----	1,14,16

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11971

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 29822554	U	18-03-1999	DE	29822554 U1	18-03-1999
EP 1097842	A	09-05-2001	DE	19952795 A1	10-05-2001
			EP	1097842 A2	09-05-2001
JP 09048279	A	18-02-1997	KEINE		
JP 05155290	A	22-06-1993	KEINE		
CH 671821	A	29-09-1989	CH	671821 A5	29-09-1989
EP 0722262	A	17-07-1996	US	5712558 A	27-01-1998
			CA	2167242 A1	14-07-1996
			EP	0722262 A2	17-07-1996
DE 10022321	A	15-11-2001	DE	10022321 A1	15-11-2001
US 5372545	A	13-12-1994	JP	3138058 B2	26-02-2001
			JP	5322244 A	07-12-1993
			GB	2267363 A ,B	01-12-1993
			KR	144449 B1	01-08-1998
DE 19921285	A	17-08-2000	DE	19921285 A1	17-08-2000
JP 08273838	A	18-10-1996	KEINE		